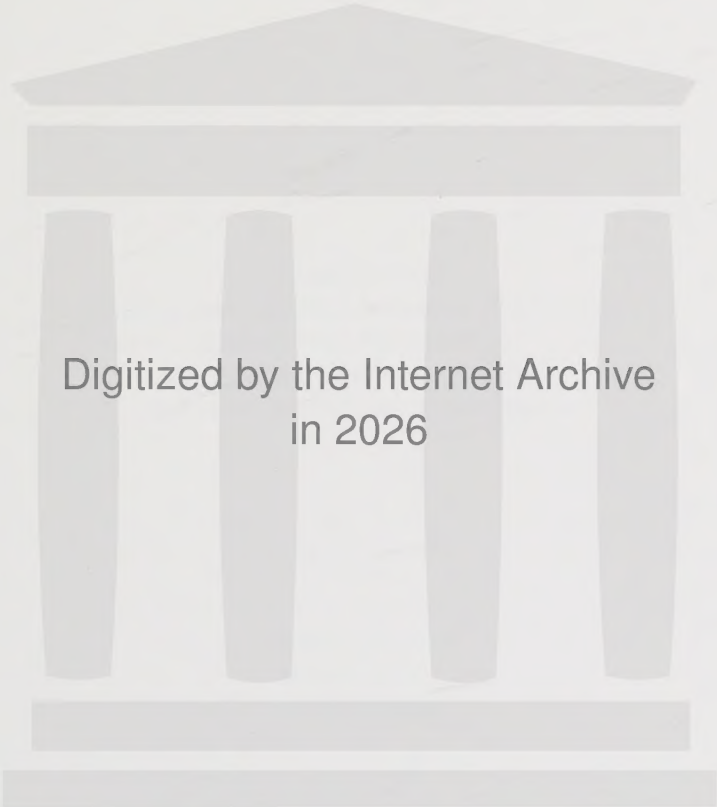
Zur Populationsökologie und -dynamik des Weidensperlings (Passer hispaniolensis TEMM) im Königreich Marokko

Dissertation
zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors der Philosophie
der Philosophischen Fakultät
der Universität des Saarlandes

vorgelegt von
Bernd Riss
aus Wiltingen

Saarbrücken 1988

UNIV.
LEIDEN


Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547015_0001

Zur Populationsökologie und -dynamik des Weidensperlings (Passer hispaniolensis TEMM) im Königreich Marokko

Dissertation
zur Erlangung des akademischen Grades eines
Doktors der Philosophie
der Philosophischen Fakultät
der Universität des Saarlandes

vorgelegt von
Bernd Riss
aus Wiltingen

Saarbrücken 1988

Der Dekan: Prof. Dr. R. Schneider

Berichterstatter: Prof. Dr. Dr. h.c. P. Müller

Priv. Doz. Dr. P. Nagel

Tag der letzten Prüfungsleistung: 01. Juli 1988

Für Ute

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. EINLEITUNG, PROBLEMSTELLUNG UND DANKSAGUNG 1

2. MATERIAL UND METHODEN 6
   2.1 Untersuchungsräume und Auswahlkriterien 6
   2.2 Freilandmethoden und -materialien 7
   2.3 Methoden der Volierenarbeit 17
   2.4 Methoden der Schadenserhebungen 18

3. NATÜRLICHE UND ANTHROPOGENE FAKTOREN IM VERBREITUNGSGEBIET DES WEIDENSPERLINGS 20
   3.1 Gesamtverbreitung und Klimatyp 20
   3.2 Die ökologischen Randbedingungen für die Art in Marokko 23
      3.2.1 Klimatische Faktoren 23
         3.2.1.1 Niederschlagsverteilung 24
         3.2.1.2 Lufttemperaturen 28
      3.2.2 Naturräumliche Gliederung, Geomorphologie und Böden 31
      3.2.3 Flächennutzung unter besonderer Berücksichtigung der Agrar-Ökosysteme 32
   3.3 Verbreitung des Weidensperlings in Marokko 35

4. POPULATIONSÖKOLOGIE UND -DYNAMIK 39
   4.1 Beschreibung der Untersuchungsräume 39
      4.1.1 Schlafplätze 39
      4.1.2 Brutplätze 41
   4.2 Populationsdichten 42
      4.2.1 Populationsdichten in Schlafplätzen 42
         4.2.1.1 Schlafplätze in den Regionen Kenitra, Guercif, Nador und Oujda 43

4.2.1.2 Schlafplätze in der Region Marrakech ... 46
4.2.1.2.1 Populationsentwicklung 49
4.2.1.2.2 Ein- und Ausflugverhalten 52
4.2.1.2.3 Entwicklung der Ein- und Ausflüge 54
4.2.2 Populationsdichten in Brutplätzen 56
4.2.2.1 Dichten in Eucalyptus globulus 57
4.2.2.1.1 Platz bei Sidi Abdellah 57
4.2.2.1.2 Platz in Ouled Moussa 58
4.2.2.2 Dichten in Olea europaea 62
4.2.2.2.1 Platz nördlich Fes 63
4.2.2.2.2 Platz bei Arbaoua 65
4.2.2.3 Dichten in Acacia gummifera 66
4.2.2.3.1 Platz bei Souk el Arba 67
4.2.2.3.2 Platz bei Haj Hmad 69
4.2.2.4 Dichten in Ziziphus lotus 71
4.2.2.4.1 Platz bei Sidi Abdellah Cheikh 71
4.2.2.4.2 Platz in Agafai 72
4.3 Dispersion und Migration 75
4.3.1 Definitionen 75
4.3.2 Verteilung der Schlafplätze 77
4.3.3 Verteilung der Brutplätze 79
4.3.4 Wanderbewegungen 82
4.4 Altersaufbau und Geschlechterverhältnisse 90
4.4.1 Probleme bei der Altersbestimmung 90
4.4.2 Altersaufbau, Altersentwicklung und Geschlechterverhältnisse in den untersuchten Schlaf- und Brutplätzen 91
4.4.3 Altersaufbau in den nahrungssuchenden Schwärmen 95
4.4.4 Geschlechterverhältnisse flügger Jungen 95
4.5 Fertilität und Mortalität 97
4.5.1 Definitionen 97
4.5.2 Allgemeines zur Fortpflanzung des Weidensperlings 97
4.5.3 Ermittlung der Natalität 98
4.5.3.1 Anzahl der Nester pro Fläche 99

4.5.3.2 Gelegegrößen und Anzahl der flüggen Jungen 99
4.5.4 Nest und Ei 103
4.5.5 Mortalitätsfaktoren 107
4.5.5.1 Beutegreifer und deren Verbreitung 107
4.5.5.2 Konkurrenten 109
4.5.5.3 Krankheiten und Parasiten 110
4.5.5.4 Nahrungsangebot 110
4.5.5.5 Klimatische Faktoren 114
4.5.5.6 Bekämpfungsmaßnahmen 114
4.5.5.7 Strassenverkehr 115
4.5.6 Einfluß der Mortalitätsfaktoren auf eine Brutpopulation bei Sidi Abdellah 116
4.6 Verhalten 118
4.6.1 Verhalten in den Schlafplätzen 118
4.6.1.1 Verhalten während der Nahrungssuche ... 118
4.6.1.2 Verhalten im Platz 119
4.6.2 Verhalten in den Brutplätzen 120
4.6.2.1 Paarbildung 120
4.6.2.2 Nestbau 121
4.6.2.3 Kopulation 122
4.6.2.4 Eiablage und Bebrütung 122
4.6.2.5 Jungenaufzucht 126
4.6.2.6 Sonstige Verhaltensweisen 126
4.7 Aktivität und Lebenszyklus 130
4.7.1 Aktivitäten während des Tages 130
4.7.2 Gewichtsentwicklung 133
4.7.2.1 Gewichtsentwicklung adulter Weidensperlinge im Jahresverlauf 133
4.7.2.2 Gewichtsentwicklung adulter Weidensperlinge im Tagesverlauf 139
4.7.2.3 Gewichtsentwicklung von Nestlingen 140
4.7.3 Gonadenentwicklung 140
4.7.4 Mauser 144
4.7.5 Pneumatisation 145
4.8 Begleitavifauna 146
4.8.1 Begleitavifauna in den Schlafplätzen 146

UNIV. LEIDEN

4.8.2 Begleitavifauna in den Brutplätzen 148
4.9 Nahrungsspektrum des Weidensperlings 150
4.9.1 Nahrung adulter Weidensperlinge 151
4.9.1.1 Nahrung in den Schlafplatzbereichen ... 151
4.9.1.2 Nahrung in den Brutplatzbereichen 159
4.9.2 Nahrung der Nestlinge 165
4.9.2.1 Brutplatz bei Sidi Abdellah 165
4.9.2.2 Brutplatz nördlich Fes 167
4.9.2.3 Brutplatz bei Haj Hmad 170

5. SCHADENSERHEBUNGEN 171
5.1 Stand der Schadenserhebungen in Marokko 171
5.2 Schadenserhebungen in unterschiedlichen Kulturen 172
5.2.1 Getreidefelder 172
5.2.2 Sonneblumenfelder 178

6. VOLIERENVERSUCHE 181
6.1 Gewichtsmessungen 181
6.2 Verhaltensbeobachtungen 183
6.3 Brutstudien 184
6.4 Nahrungspräferenzuntersuchungen 186
6.5 Versuche zur täglich aufgenommenen Nahrungsmenge 187

7. Diskussion der Befunde 189
7.1 Verbreitung, Klima und Landnutzung 189
7.2 Populationsökologie und -dynamik 195
7.2.1 Dichte, Verteilung und Migration 195
7.2.2 Altersaufbau und Geschlechterverhältnisse 203
7.2.3 Fertilität und Mortalität 208
7.2.4 Verhalten 218
7.2.5 Aktivität und Lebenszyklus 220
7.2.6 Nahrung und Schaden-Nutzenanalysen 228

8. ZUSAMMENFASSUNG 236

9. LITERATUR 242

10. ANHANG (Bildteil)..... 261

Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

Abb. 1: Aufnahmeblatt für einen beliebigen Schlafplatz von Passer hispaniolensis

Abb. 2: Aufnahmeblatt zur Erfassung des Ein- und Ausfluges in einem Schlafplatz

Abb. 3: Aufnahmeblatt für einen beliebigen Brutplatz von Passer hispaniolensis

Abb. 4: Aufnahmeblatt für eizelnen Strauch oder Baum; in Schlaf- und Brutplätzen verwendbar

Abb. 5: Aufnahmeblatt für Nestlinge

Abb. 6: Aufbewahrungs- und Transportsack aus Leinen

Abb. 7: Plazierung der Meßsonde in der Nestmulde zwischen den Eiern

Abb. 8: Zimmervoliere der Firma EBECO

Abb. 9: Gesamtverbreitungsgebiet des Weidensperlings

Abb. 10: Niederschlagsverteilung in Marokko

Abb. 11: Niederschlagsverteilung im Raum Marrakech in einem normalen Jahr (langjähriges Mittel)

Abb. 12: Niederschlagsverteilung im Raum Marrakech 1984/85

Abb. 13: Niederschlagsverteilung im Raum Marrakech 1985/86

Abb. 14: Niederschlagsverteilung im Raum Marrakech 1986/87

Abb. 15: Mittlere absolute Maxima des wärmsten Monats

Abb. 16: Mittlere absolute Minima des kältesten Monats

Abb. 17: Naturräumliche Gliederung Marokkos

Abb. 18: Verteilung der wichtigsten landwirtschaftlich genutzten Flächen in Marokko

Abb. 19: Verbreitung des Weidensperlings im Winterhalbjahr

Abb. 20: Nachgewiesene Vorkommen von Passer hispaniolensis im Untersuchungszeitraum 1985-87

Abb. 21: Lage der Schlafplätze im Gebiet Sebh Zaouch

Abb. 22: Schlafplatz Chih mit Umfeld

Abb. 23: Populationsgrößenentwicklung im Schlafplatz Chih 1985/86

Abb. 24: Populationsgrößenentwicklung im Schlafplatz Chih 1986/87

Abb. 25: Typisches Einflugereignis im Schlafplatz Chih am 15.03.1986

Abb. 26: Typisches Ausflugereignis im Schlafplatz Chih am 10.03.1986

Abb. 27: Entwicklung der Ausflüge im Platz Chih im März/April 1986

Abb. 28: Entwicklung einiger Einflüge im Platz Chih im März/April 1986

Abb. 29: Brutplatzbereich bei Sidi Abdellah in Eucalyptus

Abb. 30: Verteilung der Nester sowie Nesterzahlen pro Eucalyptus im Brutplatz bei Sidi Abdellah

Abb. 31: Brutplatz inmitten ausgedehnter Sonnenblumenfelder im Gebiet Ouled Moussa

Abb. 32: Anordnungsmuster der Nester in ausgewählten Probeflächen im Brutplatz bei Ouled Moussa

Abb. 33: Brutplatz in Olea europaea mit der besetzten Fläche und den Kernzonen

Abb. 34: Nesterzahlen in Probefläche 1 (Kernzone)

Abb. 35: Nesterzahlen in Probefläche 2 (Randbereich)

Abb. 36: Brutplatz in Acacia gummifera bei Souk el Arba

Abb. 37: Beispiel einer Nesteranordnung in Acacia gummifera

Abb. 38: Brutplatz in Acacia gummifera bei Haj Hmad

Abb. 39: Platzausschnitt Haj Hmad mit der Verteilung der Nester pro 10 Meter

Abb. 40: Brutplatz in Sidi Abdellah Cheikh

Abb. 41: Anordnungsmuster der Nester sowie Exposition der Einfluglöcher in zwei ausgewählten Ziziphus-Sträuchern

Abb. 42: Brutplatz in Agafai

Abb. 43: Schema des Ortswechsels

Abb. 44: Verteilung der Schlafplätze und Beobachtungen im Winterhalbjahr 1986/87

Abb. 45: Verteilung der Brutplätze in Marokko 1986

Abb. 46: Verteilung der Brutplätze in Marokko 1987

Abb. 47: Fundorte von Passer hispaniolensis in Marokko 1985-87

Abb. 48: Schlafplätze im Rharb (A1 bis B6) und Wanderbewegungen in die Brutstätten (C1 und C2)

Abb. 49: Entwicklung der Brutplätze (C1 bis D5) im Rharb und Wanderbewegungen in die Schlafplätze

Abb. 50: Mögliche Wanderbewegungen im Raum Marrakech

Abb. 51: Wanderbewegungen in den Schlafplatzbereich Sebh Zaouch

Abb. 52: Anteilmäßige Zusammensetzung der Stichprobe am Ende der Brutphase im Platz bei Sidi Abdellah; April/Mai 1986

Abb. 53: Anteilmäßige Zusammensetzung der Stichprobe zu Beginn und am Ende der Schlafplatzarbeit in Chih; 1986/87

Abb. 54: Entwicklung der durchschnittlichen Eizahlen und Jungen im Brutplatz bei Sidi Abdellah

Abb. 55: Beispiele zweier Nester von Passer hispaniolensis

Abb. 56: Gewichtsentwicklung und Mortalität im Nest 1

Abb. 57: Gewichtsentwicklung und Mortalität im Nest 2

Abb. 58: Gewichtsentwicklung und Mortalität im Nest 3

Abb. 59: Gewichtsentwicklung und Mortalität im Nest 4

Abb. 60: Einflußfaktoren auf eine brütende Population von Passer hispaniolensis im Brutplatz bei S. Abdellah

Abb. 61: Entwicklung der Gelegegrößen auf Eucalyptus globulus in verschiedenen Untersuchungsnestern im Brutplatz bei Sidi Abdellah

Abb. 62: Lage des Brutplatzes bei Souk el Arba und Abwanderungsrichtung in die Ersatzbrutplätze

Abb. 63: Verteilungsmuster der Fänge von Passer hispaniolensis am Schlafplatz Chih (ohne Einflug) vom 12.-26.03.1986

Abb. 64: Verteilungsmuster der Fänge aller in Japannetzen erfaßten Vogelarten in Chih vom 08.03.-07.04.1986

Abb. 65: Jahreszeitliche Gewichtsentwicklung von Weidensperlingen

Abb. 66: Jahreszeitliche Gewichtsentwicklung von Weidensperlingen

Abb. 67: Entwicklung der Testes im Gebiet Sebh Zaouch

Abb. 68: Entwicklung der Ovarien im Gebiet Sebh Zaouch

Abb. 69: Prozentuale Gewichtsanteile der Nahrungsbestandteile in Chih 1986

Abb. 70: Prozentuale Gewichtsanteile der Nahrungsbestandteile in Chih 1986/87

Abb. 71: Prozentuale Gewichtsanteile der Nahrungsbestandteile in Souk Tleta 1986

Abb. 72: Prozentuale Gewichtsanteile der Nahrungsbestandteile in der Plaine de Tafrata im Januar 1987

Abb. 73: Prozentuale Gewichtsanteile der Nahrungsbestandteile bei Oujda im Fabruar 1987

Abb. 74: Prozentuale Gewichtsanteile der Nahrungsbestandteile im Brutplatz bei Sidi Abdellah im April 1986

Abb. 75: Prozentuale Gewichtsanteile der Nahrungsbestandteile von einem Brutplatz bei Sidi Slimane im Mai 1986

Abb. 76: Prozentuale Gewichtsanteile der Nahrungsbestandteile von einem Brutplatz nördlich Fes

Abb. 77: Prozentuale Gewichtsanteile der Nahrungsbestandteile im Brutplatz bei Souk el Arba im Juni 1986

Abb. 78: Prozentuale Gewichtsanteile der Nahrungsbestandteile im Brutplatz Agafai im März 1987

Abb. 79: Prozentuale Gewichtsanteile der Nestlingsnahrung vom Brutplatz bei Sidi Abdellah

Abb. 80: Prozentuale Gewichtsanteile der Nestlingsnahrung vom Brutplatz nördlich Fes

Abb. 81: Prozentuale Gewichtsanteile der Nestlingsnahrung vom Brutplatz bei Had Hourt

Abb. 82: Lage der Schadenszonen in den Feldern um den Brutplatz bei Sidi Abdellah

Abb. 83: Alterspyramide einer Storchenpopulation in Norddeutschland und einer Mehlschwalbenpopulation in Südwestdeutschland

Abb. 84: Beginn und Ende der täglichen Aktivität freilebender Vögel

Abb. 85: Jahreszeitliche Veränderungen der Körpergewichte adulter Weidensperlinge

Abb. 86: Aufnahmeblatt für Schäden von Arten der Gattung Passer mit Angabe der einzelnen Schritte

Tab. 1: Aufteilung der gefangenen Weidensperlinge in die jeweiligen Bearbeitungsbereiche

Tab. 2: langjährige Mittelwerte marokkanischer Klimastationen

Tab. 3: Niederschlagsverteilung in Marrakech 1886/87

Tab. 4: Niederschlagsverteilung in Marokko

Tab. 5: Temperaturwerte in Grad Celsius für Marrakech und Mogador

Tab. 6: Beschreibung der wichtigsten Schlafplätze

Tab. 7: Beschreibung der wichtigsten Brutplätze

Tab. 8: Ermittelte Populationsgrößen im Platz Chih in den beiden Untersuchungszeiträumen (1985/86 und 1986/87)

Tab. 9: Entwicklung der Ein- und Ausflüge im Platz Chih 1986/87

Tab. 10: Durchschnittliche Nesterzahlen in den Probeflächen im Brutplatz bei Arbaoua

Tab. 11: Daten der wiedergefangenen Weidensperlinge

Tab. 12: Verhältnis von Jung- und Altvögeln zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Platz Chih

Rab. 13: Geschlechterzusammensetzung der Netzfänge im Schlafplatz A1 bei Souk Tleta

Tab. 14: Geschlechterzusammensetzung der Netzfänge im Schlafplatz Chih

Tab. 15: Geschlechterzusammensetzung flügger Nestlinge in fünf unterschiedlichen Brutplätzen

Tab. 16: Durchschnittliche Gelegegrößen und Zahl der flüggen Jungen pro Nest in unterschiedlichen Brutplätzen

Tab. 17: Schlüpferfolg in unterschiedlichen Brutplätzen

Tab. 18: Erläuterungen zum Kurvenverlauf in Sidi Abdellah

Tab. 19: Zeitliche Abfolge des Nestbaues, des Legens, des Schlüpfens und Flüggewerdens im Brutplatz bei Sidi Abdellah

Tab. 20: Anzahl, Gewichte und Maße der gesammelten Eier in 7 Brutplätzen

Tab. 21: Gelegegrößen und Durchschnittsgewichte am Beispiel von 12 Nestern aus dem Brutplatz Haj Hmad

Tab. 22: Aktivitätsmessungen im Brutplatz bei Sidi Abdellah zu unterschiedlichen Tageszeiten

Tab. 23: Gewichte von Passer hispaniolensis zu unterschiedlichen Zeitpunkten in Marokko

Tab. 24: Entwicklung der Frischgewichte von Kropfinhalten im Schlafplatzbereich Chih im Untersuchungszeitraum Dez. 1986 bis März 1987

Tab. 25: Gewichte von Passer hispaniolensis zu unterschiedlichen Zeitpunkten in Marokko

Tab. 26: Gewichtsdifferenzmessungen im Schlafplatzbereich Sebh Zaouch (u.a Chih)

Tab. 27: Gewichtsentwicklung von Nestlingen im Brutplatz bei Sidi Abdellah

Tab. 28: Durchmesser der Testes und Ovarien zu unterschiedlichen Zeitpunkten in Schlaf- und Brutplätzen

Tab. 29: Neben Passer hispaniolensis erfaßte Vogelarten im Platzbereich von Chih vom 08.03.-07.04.1986

Tab. 30: Vogelarten im Brutplatz Agafai

Tab. 31: Anzahl der ausgewerteten Kropf und Magenproben

Tab. 32: Nahrungsbestandteile in den untersuchten Schlafplätzen

Tab. 33: Nahrungsbestandteile in den untersuchten Brutplätzen

Tab. 34: Nahrungszusammensetzung der Nestlingsmägen vom Brutplatz bei Sidi Abdellah

Tab. 35: Nahrungszusammensetzung der Nestlingsmägen vom Brutplatz nördlich Fes

Tab. 36: Entwicklung der Körpergewichte in den Volieren

Tab. 37: Gewichtsentwicklung verschiedener Individuen in den Freiflugvolieren

Tab. 38: Entwicklung der Tagesgewichte in den Volieren

Tab. 39: Entwicklung der Kropfinhalte in Sebh Zaouch 1986/87

Tab. 40: Durchschnittliche Gelegegröße und Anzahl der flüggen Jungen von Passer hispaniolensis bei verschiedenen Autoren

Tab. 41: Entwicklung der Sperlingsbekämpfung von 1981 bis 1986

Tab. 42: Haussperlinganteile in unterschiedlichen Plätzen

Tab. 43: Morgendliche Gewichtsdifferenzen zu unterschiedlichen Jahreszeiten

Tab. 44: Hochrechnungen aufgrund von Ernteerträgen

1. EINLEITUNG, PROBLEMSTELLUNG UND DANKSAGUNG

Intensivierung agrarischer Flächennutzung verbunden mit einem reichhaltigen Nahrungsangebot, günstigen Schlaf- und Brutgelegenheiten und einer Reduktion natürlicher Beutegreifer auch durch Biotopzerstörung, haben in vielen Ländern der Welt zu einem explosionsartigen Populationsanstieg bestimmter Vogelarten geführt (CROOK & WARD 1968, MURTON & WRIGHT 1968, STEVENSON & VIRGO 1971, KEIL 1973, MAEDA et al. 1975, CRABB & MARTIN 1977, DYER & WARD 1977, MANIKOWSKI & DA CAMARA SMEETS 1979, MANIKOWSKI 1985). Die im Zusammenhang mit der fortschreitenden Flächennutzung auftretenden Schäden sind jedoch keineswegs auf die Gegenwart beschränkt. So konnten auf dem afrikanischen Kontinent schon Ende des vergangenen Jahrhunderts Schäden durch den Blutschnabelweber (Quelea quelea) beobachtet werden (MAEDA et al. 1975), der mittlerweile zum 'Schadvogel' schlechthin geworden ist (BORTOLI 1975). Vor allem die Familie der Ploceidae (Webervögel) zeigt eine hohe Anpassungsfähigkeit an die Nutzungsstrukturen (MOREL & BOURLERE 1955, BORTOLI 1969 und 1974).

Hierzu gehört auch der Weidensperling (Passer hispaniolensis), der im Untersuchungsland Marokko bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts durch manuelle Methoden - vornehmlich Nistplatzzerstörung - und Ausbringung vergifteter Körnernahrung bekämpft wurde (MEINZINGEN & WEICK 1980, WARMBIER 1985, DRESSLER; ENGELHARDT & KASKE 1986, MOSICH 1987). Im Zuge eines rapiden Bevölkerungswachstums - Marokko hat zur Zeit eine Zuwachsrate von 2,6 % (HAEFS 1986) - und der damit verbundenen Zunahme der landwirtschaftlichen Anbauflächen (MENSCHING 1953, DONNER 1960, JÄGER 1976a und 1976b, PLETSCH 1977, POPP 1981), wurden in den vergangenen Jahrzehnten vermehrt Pestizide (Avizide) zur Bekämpfung der Weidensperlinge eingesetzt. Doch weiß man heute, daß manche dieser Stoffe in den Nahrungsketten gravierende Schäden hervorrufen können

(PRINZINGER 1980, HAPKE 1983). Zur Zeit werden die Populationen des Weidensperlings aber auch anderer Schadvögel mit dem Phosphorsäureester Fenthion (Queltox) bekämpft, der zwar sehr schnell biologisch abgebaut wird, jedoch eine hohe akute Toxizität besitzt und zudem nicht selektiv wirkt (vergl. auch MÜLLER 1985, 1986 und 1987).

Als Schadvögel werden heute eine ganze Reihe von Vogelarten bezeichnet (s.a. PINOWSKI &KENDEIGH 1977). Das gilt auch für den Weidensperling in Kasachstan, in der Türkei, auf Malta und in weiten Teilen des nordafrikanischen Verbreitungsgebietes (BACHKIROFF 1953, MIRZA 1973, Sultana & CUTAJAR 1978, GAVRILOV & STEPHAN 1980). Es wird berichtet, daß die Art in landwirtschaftlichen Kulturen (v.a. Getreide) Gesamtschäden von bis zu 30% anrichten soll (u.a. MEINZINGEN & WEICK 1980). Aufgrund solcher Pauschalangaben wurden und werden entsprechende Bekämpfungsprogramme organisiert und durchgeführt. Heute wissen wir, daß Bekämpfungsaktionen erst nach genauer Kenntnis der Ökologie und der ökosystemaren Rolle einer Spezies erfolgen dürfen. Es hat sich gezeigt, daß vielfach nur die visuellen Schäden im Vordergrund stehen und die nützlichen Komponenten, z.B. das Vertilgen von schädlichen Insektenarten, oftmals aus Unkenntnis, manchmal leider auch gewollt, verdrängt werden. Viele Literaturangaben über die Schädlichkeit des 'Moineau espagnol' (Weidensperling) beruhen zum Teil auf unzureichenden, zum Teil auf falschen Erhebungen (z.B. jährliche Berichte der marokkanischen Regionalinspektionen), was wir im folgenden durch unsere Untersuchungsergebnisse darzustellen versuchen.

Mit den wissenschaftlichen Grundlagen der Sperlingsbekämpfung beschäftigten sich in den fünfziger Jahren vor allem MANSFELD (1939 und 1959), STEINBACHER (1951), SCHMIDT (1954) und BRUNS (1956). Schon 1954 erkannte SCHMIDT sehr richtig "Hätte man auf bestens untermauerte wissenschaftliche Unterlagen der Ornithologen über den Haussperling zurückgreifen können,

wären viele unliebsame Folgen der Spatzen - Bekämpfung unbedingt von vornherein zu vermeiden gewesen".

Über die Verbreitungsgeschichte des Weidensperlings hat uns erstmals MEISE (1936) ausführlich informiert. Er verweist auf Vermischungszonen mit dem Haussperling (Passer domesticus) in Italien und Westtunesien/Ostalgerien, wo der Italiensperling (Passer domesticus italiae) als Hybridform stabile Populationen bildet. Die systematische Stellung von Haus- und Weidensperling zueinander ist bis heute nicht eindeutig geklärt. Während ZEDLITZ (1909) und WITHAKER (1898) sie als 2 Unterarten trennen, ist man heute der Auffassung, daß eine Arttrennung noch nicht vollständig abgeschlossen ist (BERNDT & MEISE 1959-63, JOHNSTON 1969a und 1969b).

Mit ökologischen Fragestellungen setzten sich in den vergangenen Jahren mehrere Autoren auseinander. So liegen verläßliche Daten zur Brutbiologie, Ernährung und Migration des Weidensperlings aus Spanien (ALONSO 1982, 1984 und 1985), dem Balkangebiet (MAKATSCH 1955, RADU 1973 und 1976, BAUMGART 1967 und 1980, BAUMGART & STEPHAN 1974, KÖNIGSTEDT & ROBEL 1978, IVANOV & NANKINOV 1980) und aus Kasachstan (GAVRILOV 1968, GAVRILOV & STEPHAN 1980) vor. In Nordafrika wurden in Libyen, Tunesien und Marokko verschiedene ökologische Teilfragestellungen bearbeitet (BACHKIROFF 1951 und 1953, STANFORD 1953, BORTOLI 1969 und 1975, MIRZA 1973, VANDENBOSSCHE 1978a, 1978b und 1978c, SEHHAR 1980 und 1985, METZMACHER 1985). Jedoch fehlen aus dem Untersuchungsland Marokko aus neuerer Zeit gesicherte Untersuchungsergebnisse und ausreichendes Zahlenmaterial zur Populationsökologie und-dynamik des Weidensperlings (s.a. MÜLLER 1986). Letztlich sind diese Kenntnisse die unentbehrlichen Grundlagen zur Diskussion der Schaden-Nutzen-Effekte.

Vor diesem Hintergrund wurde die aufgeführte Themenstellung von der DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT

(GTZ) über einen Kooperationsvertrag mit dem Lehrstuhl für Biogeographie der Universität des Saarlandes an den Autor vergeben. Die Arbeit ist Bestandteil der Leistungen im Rahmen des Sperlngsprojektes auf der Basis der technischen Hilfe für Marokko.

Das Ziel der Untersuchungen ist die Bearbeitung populationsökologischer und -dynamischer Fragestellungen von Passer hispaniolensis in ausgewählten Regionen Marokkos. Im Zusammenhang mit grundlegenden Erhebungen zur räumlichen und zeitlichen Verteilung und Dichteveränderungen ist vor allem die Klärung von Migrationsabläufen und deren auslösenden Mechanismen bedeutungsvoll. Die Erfassung von Fertilität und Mortalität als populationsregulierende Elemente stellt einen weiteren Schwerpunkt dar. Dabei werden Gelegegrößen und Anzahl der flüggen Jungen ebenso erfaßt wie die auf die Populationen zu unterschiedlichen Zeitpunkten wirkenden Mortalitätsfaktoren. Vor dem Hintergrund detaillierter Nahrungsanalysen adulter und juveniler Weidensperlinge und Schadenserhebungen in verschiedenen Kulturen werden Schaden-Nutzen-Effekte diskutiert. Somit ist nun eine Entscheidungshilfe vorhanden, die es erlaubt, zukünftige Bekämpfungsmaßnahmen gegen den Weidensperling von vornherein besser abzuschätzen.

An dieser Stelle möchte ich zahlreichen Persönlichkeiten meinen Dank aussprechen, die mit ihrer Hilfe und ihrem Engagement wesentlich zur Erstellung der Arbeit beitrugen. Zunächst einmal danke ich meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. Paul MÜLLER für die Vergabe des Themas und die Chance eine wirklich interessante Arbeit in einem mir damals unbekannten Land durchzuführen. Er unterstützte mich auch über eine Entfernung von 3000 km durch hilfreiche Anregungen und einen Betreuungsbesuch.

Der DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT (GTZ) sei für die finanzielle Absicherung sowie die Bereitstellung der Arbeitsmaterialien gedankt. In diesem Zusammenhang muß ich den Teamleiter des Sperlingsprojektes Herrn Lutz MOSICH besonders erwähnen, der vor Ort die Grundlagen für einen reibungslosen Ablauf der Arbeiten schuf. Herrn Karl

TILLER, der zeitweise als Biologe im Projekt tätig war, danke ich für wertvolle Hinweise zu lokalen Fragestellungen. Dem Direktor des Pflanzenschutzdienstes (Service de la Protection des Vegetaux) Herrn HAFRAOUI sei für die freundliche Aufnahme gedankt. Den Herren ALOUI, CHIQUI, EL HANI, MOUINE und SINA (ebenfalls Pflanzenschutzdienst) spreche ich meinen Dank für die Unterstützung in Rabat, Sale und den Untersuchungsräumen aus. Herrn THEVENOT und Herrn MOUNA vom Institut Scientifique (Rabat) danke ich für die Bereitstellung von Literatur zu speziellen Fragestellungen und die Einsicht in die Insektensammlung. Herrn Peter GRAF und Herrn Dr. Dirk WILLERS vom Forstprojekt darf ich in dieser Danksagung nicht unerwähnt lassen, da sie mir während der Endphase des Marokkoaufenthaltes die notwendige administrative Unterstützung gaben.
Von meimem spanischen Kollegen Herrn Dr. Juan C. ALONSO, der als Weidensperlingkenner einen interantionalen Ruf besitzt, erhielt ich viele wertvolle Hinweise. Ihm sei dafür herzlich gedankt.
Daneben gab es in vielen Regionen Marokkos Personen, die durch ihre Gastfreundschaft und ihr Entgegenkommen mir in guter Erinnerung bleiben werden.
Für wertvolle Diskussionsbeiträge danke ich meinem Arbeitskollegen Herrn Dr. Roland KLEIN vom Lehrstuhl für Biogeographie, der sich mit ähnlichen Fragestellungen zur Ökologie des Goldsperlings in der Republik Niger auseinandersetzte.
Mein ganz besonderer Dank gilt jedoch meiner Frau Ute, die durch persönlichen Verzicht, ihre Anwesenheit und ihre Hilfe bei zeitintensiven Arbeiten (Nahrungsanalysen, Geländearbeit) erst die Arbeit in der vorliegenden Form ermöglichte.

2. MATERIAL UND METHODEN

Gute populationsökologische Untersuchungen müssen sich auf das Freiland konzentrieren. Um effektive Freilandarbeiten durchführen zu können, müssen die Voraussetzungen hierfür geschaffen sein. Das notwendige Personal (Chauffeur, Wächter, Hilfskräfte) wurde vom marokkanischen Pflanzenschutzdienst zur Verfügung gestellt. Die Arbeitsmaterialien waren zum größten Teil im Projekt vorhanden und konnten somit benutzt werden.
Unterschiedliche Methoden kamen bei den differenzierten Fragestellungen zur Anwendung. Dabei wurden einerseits bewährte Methoden aus der Literatur übernommen, andererseits auch eigene entwickelt, getestet und angewendet.

2.1 Untersuchungsräume und Auswahlkriterien

Auf der Grundlage der topographischen Übersichtskarten 1:200000 und der topographischen Karten 1:50000, die flächendeckend für fast ganz Marokko existieren, wurden zunächst die Untersuchungsräume grob festgelegt. Anschließend durchgeführte Geländefahrten mit einem Land Rover hatten das Ziel, die unterschiedlichen Räume genauer zu definieren und die Umgebung der Schlaf- und Brutplätze zu erkunden. Wegen der orographischen Verhältnisse des Landes und der überwiegenden Konzentration der Weidensperlinge auf den zentralen Mesetabereich, konnten alle Untersuchungsräume ohne große Zeitverluste von Rabat aus erreicht werden. Die Freilandarbeiten konzentrierten sich in erster Linie auf die Untersuchungen in den unterschiedlichen Schlaf- und Brutplätzen.

Desweiteren wurden Schdenserhebungen in gefährdeten Kulturen (Getreide, Sonnenblumen) durchgeführt.

Die endgültige Auswahl der Untersuchungsräume erfolgte nach folgenden Kriterien:

- gute Erreichbarkeit von Rabat aus
- Vorhandensein von Weidensperlingen über einen längeren Zeitraum
- Vermeidung von Einflußfaktoren (Pestizidbehandlung, Entnistung) während der Untersuchungsphasen; um dies zu erreichen, wurde mit den jeweiligen Regionalinspektionen eine Absprache getroffen
- gute Überschaubarkeit der Plätze (Populationsgröße, Umfeld)

2.2 Freilandmethoden und -materialien

Während die Schlafplatzarbeiten in beiden Winterhalbjahren gleichermaßen intensiv durchgeführt werden konnten, konzentrierten sich die Untersuchungen in den Brutplätzen auf die Saison 1986. Wegen der rückläufigen Anzahl der Brutplätze und der immer noch intensiven Bekämpfung mit Aviziden oder durch Entnistungsaktionen, konnte 1987 an keinem Platz die gesamte Brutphase bearbeitet werden. An dieser Stelle muß erwähnt werden, daß von marokkanischer Seite die Absprachen in einigen Fällen nicht eingehalten wurden (s.a. 2.1).
Grundlage einer jeden Freilanduntersuchung war die Kartierung der Plätze sowie die Aufnahme der Flächennutzung im Umfeld. Auf vorgefertigten Formblättern (Abb. 1-4) wurden Daten über den gerade in der Bearbeitung befindlichen Schlaf- oder Brutplatz eingetragen.

Abb. 1: Aufnahmeblatt für einen beliebigen Schlafplatz von Passer hispaniolensis

Region	Datum	Bearbeiter
Name des Platzes		
Größe in ha	Höhe ü. NN	Rechtswert x
Länge Breite	Exposition	Hochwert y
Boden	Geologie	Hydrologie
Landwirtschaftliche Nutzung im Umfeld		
Pflanzenarten (dominant) im Platz		
Schlafplatztyp Ziziphus/Acacia Citrus Olea Eucalyptus Andere		
Anzahl der besetzten Sträucher/Bäume		Gesamtzahl Probefläche
Höhe der besetzten Sträucher/Bäume		
Alte Nester	vorhanden nicht vorhanden	Anzahl
Sonstige Anmerkungen		

Abb. 2: Aufnahmeblatt zur Erfassung des Ein- und Ausfluges in einem Schlafplatz

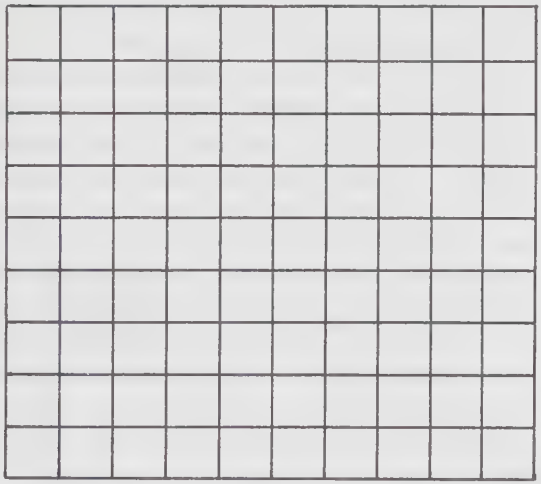
Region	Name des Platzes
- Einflug -	Datum
	Beginn Ende
	Aus welcher Richtung kommen die Schwärme?
	Individuenzahl pro Schwarm
	Gesamtzahl
	Wie ist die Verteilung auf die einzelnen Pflanzen?
	Anzahl der Weidensperlinge pro Strauch/Baum
	Fang mit Japannetzen ja
	nein
	Anzahl der gefangenen Individuen
	Geschlchterverhältnisse Männchen : Weibchen
	Anmerkungen
- Ausflug -	Datum
	Beginn Ende
	Ausflugrichtung
	Individuenzahl pro Schwarm
	Gesamtzahl
	Anmerkungen

Abb. 3: Aufnahmeblatt für einen beliebigen Brutplatz von Passer hispaniolensis

Region Name des Platzes	Datum	Bearbeiter
Größe in ha	Höhe ü. NN	Rechtswert x
Länge	Exposition	Hochwert y
Breite		
Bodenverhältnisse	Geologie	Hydrologie
Allgemeine Beschreibung des Platzes		
Landwirtschaftliche Nutzung im Umfeld		
Aufbau des Platzes (Stockwerke, Höhe der Pflanzen)		
Pflanzenarten (dominant) im Platz		
Brutplatztyp Ziziphus/Acacia Citrus Olea Eucalyptus Andere		
Anzahl der Sträucher/Bäume im Platz		
Anzahl der besetzten Sträucher/Bäume		
Anzahl der Nester pro Strauch/Baum		
Exposition der Einfluglöcher		
Höhe der Nester über dem Boden		
Gesamtnesterzahl		Populationsgröße
Anmerkungen (u.a. andere Brutvögel im Platz)		

Abb. 4: Aufnahmeblatt für einzelnen Strauch oder Baum; in Schlaf- und Brutplätzen verwendbar

Name des Platzes Strauch-/Baumnummer Datum



Quadrat-Nr.	Anzahl d. Nester
1	.....
2	.....
3	.....
4	.....
5	.....
6	.....
7	.....
8	.....
9	.....
10	.....
.	.
.	.
.	.
50	.....

1 Quadrat = 4 m²

1. Schritt: Strauch/Baum einzeichnen

2. Schritt: Antahl der Nester pro Quadrat bestimmen und einzeichnen

3. Schritt: Konzentrationsschwerpunkte ermitteln

Anmerkungen

Genaue Populationszählungen waren wegen der relativ geringen Größen (maximal 12500 Weidensperlinge im Brutplatz Haj Hmad) und der guten Überschaubarkeit vieler Schlafplätze (z.B. Plätze im Gebiet Sebh Zaouch) mit keinerlei größeren Schwierigkeiten verbunden.
Die ein- und ausfliegenden Schwärme wurden zahlenmäßig mit den genauen Zeitangaben erfaßt. Dabei wurden alle Schwärme bis zu 50 Individuen ausgezählt, größere geschätzt. In der Brutphase wurden entweder alle in einem Platz vorhandenen Nester kartiert (vor allem bei kleineren Plätzen mit Nesterzahlen unter 2000) oder aber in repräsentativen Probeflächen ausgezählt und die gesamte Population geschätzt (hochgerechnet). Gefangen wurden die Sperlinge und auch alle anderen Vogelarten mit Japannetzen der Firma HEINDL, die 6 bzw. 12 m Breite hatten und 3 bis 5 Fächer aufwiesen. Diese Netze haben sich vor allem in den linienförmigen Ziziphus-Beständen hervorragend bewährt. Vor dem dunklen Hintergrund der Büsche sind sie für die anfliegenden Schwärme nahezu unsichtbar. Die Japannetze wurden gleichermaßen in Schlaf- und Brutplätzen eingesetzt. Mit Hilfe von Stechelementen konnten sie problemlos bis zu einer Höhe von 4 Metern verlängert werden.
In der gesamten zweijährigen Untersuchungsphase wurden 2058 Weidensperlinge gefangen, die zum größten Teil vor Ort wissenschaftlich bearbeitet wurden.

Tab. 1: Aufteilung der gefangenen Weidensperlinge in die einzelnen Bearbeitungsbereiche

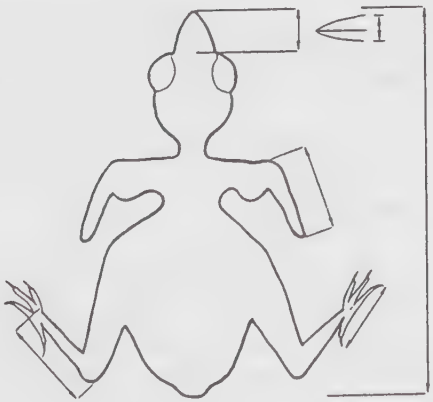
	Männchen	Weibchen
beringt	469	493
farbmarkiert	60	56
analysiert	401	377
präpariert	18	15
Volieren	65	51
entwischt	28	25
gesamt	1041	1017

Die Nestlinge, von denen 240 zu Vermessungen, Gewichts- und Geschlechterbestimmungen sowie zur Analyse von Mageninhalten vorlagen, wurden mit der Hand den Nestern entnommen.
Die genauen Fangmethoden sind u.a. in BUB (1974) und BUB & OELKE (1980 und 1981) beschrieben. 1078 der gefangenen Weidensperlinge wurden vor Ort zwecks unterschiedlicher Fragestellungen markiert (s.Tab. 1). Dabei kamen die auch in BUB & OELKE (1980 und 1981) beschriebenen Markierungsmethoden mittels Aluringen und Farben zur Anwendung. Die Aluringe stammten von der schwedischen Firma MEKANISKA. Festgehalten wurden die Gewichte am Fangabend und am darauffolgenden

Abb. 5: Aufnahmeblatt für Nestlinge

Brutplatz

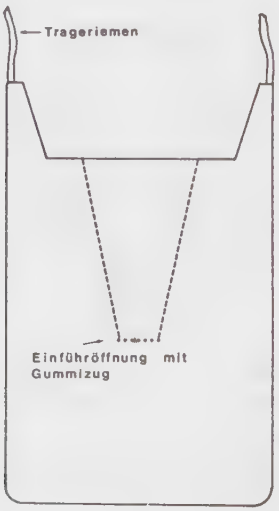
Datum Nestnummer Gewicht in g
Uhrzeit



1. Parasitismus
2. Befiederung
3. Sonstiges
4. Pneumatisation
5. Biometrie in mm
6. Gewicht

Morgen (Kropf und Magen leer), die Flügellänge (Methode nach KELM 1970) sowie die Ringnummer. Alle Beringungsdaten wurden im Institut Scientifique Rabat hinterlegt. Insgesamt wurden 962 Weidensperlinge beringt, von denen 10 im Laufe der beiden Untersuchungsjahre wiedergefangen werden konnten. Alle gefangenen Weidensperlinge wurden in speziellen Leinensäcken bis zur Bearbeitung aufbewahrt (Abb.6).
Um das Verhalten in der Umgebung der Brut- und Schlafplätze zu klären, wurden mehrere Individuen mit Remacrylfarben markiert. Diese wurde mit einem Pinsel auf die Brustbefiederung aufgetragen. Die so markierten Sperlinge konnten noch auf größere Entfernung mit dem Fernglas 'angesprochen' werden. Aktivitätsmessungen mit Hilfe von Netzfängen über einen längeren Zeitraum (z.B. Sebh Zaouch 5 Wochen) oder durch Zählung der aus- und einfliegenden Weidensperlinge in einem Brutplatz (z.B. Sidi Abdellah) gaben Aufschlüsse über die Hauptaktivitätszeiten.

Abb. 6: Aufbewahrungs- und Transportsack aus Leinen;
Größe: 60 x 40 cm



Daneben wurden allgemeine Zustandsdaten erfaßt:

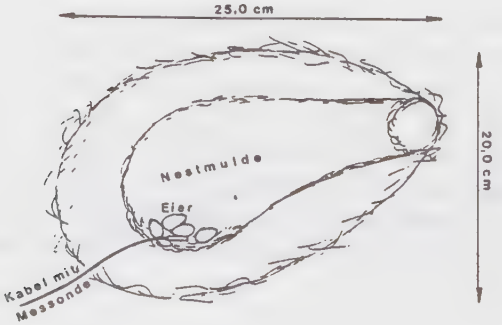
- Ermittlung der Gewichte adulter Weidensperlinge im Jahres- und wenn möglich, im Tagesverlauf (z.B. durch Wiederfang); Nestlinge wurden bis zum Ausfliegen in gewissen Abständen gewogen.
  Die juvenilen und adulten Weidensperlinge wurden in kleine, enganliegende Leinensäckchen gebracht und mittels einer Federwaage (bis 50 g) gewogen.
  Um Aussagen zum nächtlichen Gewichtsverlust machen zu können, wurden die Gewichte der gefangenen Weidensperlinge nach der beschriebenen Methode nach dem abendlichen Fang und vor dem morgendlichen Freilassen festgehalten.
- Ermittlung der Gonadendurchmesser (Testes und Ovarien)
  Um Entwicklungen aufzuzeigen, wurden die beiden Testes und die Ovarien zu unterschiedlichen Zeitpunkten mit einer Schiebelehre (Einteilung 0,1 mm) gemessen.
- Ermittlung der Fettgehalte mit Hilfe einer 5-stufigen Skala:
  0 = kein Fett an der Brust
  4 = sehr viel Fett an der Brust
- Ermittlung der Flügellängen nach der Methode von KELM (1970) mit gestrecktem Flügel an einem Anlegelineal.
- Mauserzustand und -verlauf wurden nur stichprobenartig festgehalten, da bereits verläßliche Daten von ALONSO (1982, 1984, und 1985) aus Spanien vorliegen. Lediglich Mauserbeginn und -ende liegen in Marokko anders.

Grundlegende Schwierigkeiten treten bei der Altersbestimmung adulter Sperlinge auf. Es ist nahezu unmöglich, adulte Weidensperlinge näher zu klassifizieren. Somit kam auch nur eine Methode zum Einsatz, die eine genaue Trennung adulter von juvenilen Weidensperlingen zuläßt, nämlich der Grad der Schädelpneumatisation. Methoden und Schaubilder sind bei NERO (1951), DROST (1969) und WINKLER (1979) für verschiedene Arten der Passeriformes beschrieben. Der Pneumatisationszu-

stand wurde teils photographisch festgehalten, teils in vorgefertigte Schädelskizzen eingetragen.

Es ist bekannt, daß bei hohen Nestinnentemperaturen die Gelege nur sporadisch zum Bebrüten der Eier aufgesucht werden. Da über konkrete Temperaturwerte in Weidensperlingsnestern bisher noch keine Informationen vorlagen, sollten diese an ausgewählten Nestern ermittelt werden. Ein Meßgerät der Firma SCHILTKNECHT mit einer speziellen Meßsonde (Abb. 7) kam zum Einsatz. Die Sonde wurde so zwischen den Eiern plaziert, daß sie immer die Temperatur in der Nestmulde anzeigen konnte. Der Temperaturverlauf wurde auf Meßstreifen in Kurvenform dargestellt.
Um die Entwicklung der Jungen näher zu durchleuchten, wurden mehrere Nester im Platz bei Sidi Abdellah untersucht. Jeder in den Untersuchungsnestern neugeschlüpfte Nestling wurde mittels Remacrylfarbe markiert, um so die individuelle Gewichtsentwicklung bis zum Ausflug oder bis zum frühzeitigen Absterben zu verfolgen. Gewogen wurden die Nestlinge in den bereits beschriebenen Leinensäckchen.

Abb. 7: Plazierung der Meßsonde in der Nestmulde zwischen den Eiern



Einige adulte Exemplare wurden mit Dermufac-Lösungen A, B und C präpariert. Diese Art der Präparation erfordert keinen großen Zeitaufwand jedoch eine gewisse Sorgfalt beim Umgang mit den Chemikalien.

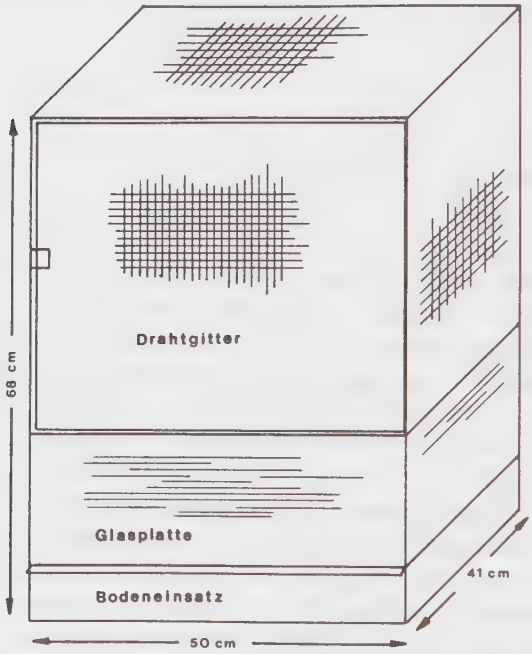
Mikroklimatische Messungen ergänzten die Freilanduntersuchungen. Zur Anwendung kamen Minimum-Maximum-Thermometer sowie ein Thermohygrograph.

2.3 Methoden der Volierenarbeit

Die zunächst selbst konstruierten Volieren erwiesen sich für die äußerst lebhaften und sensiblen Weidensperlinge als zu klein, so daß es immer wieder zu Ausfällen kam und somit keine aussagekräftigen Versuche durchgeführt werden konnten. Im zweiten Untersuchungsjahr stand dann der große Volierenkomplex in Sale, bestehend aus drei Freiflugvolieren mit den Maßen 10 (Länge) x 5 (Breite) x 2 (Höhe) Meter zur Durchführung der unterschiedlichen Versuche zur Verfügung. Aus einem Vorraum konnten die Weidensperlinge sehr gut beobachtet werden, ohne daß eine große Störung ausgeübt wurde. Jede Voliere hatte eine Ecke mit Buschwerk und Ästen, in die sich die Vögel bei Störungen zurückziehen konnten. Gefangen wurden die Weidensperlinge mit dauerhaft installierten Japannetzen, die bei Nichtgebrauch einfach zusammengeschoben wurden.
In kleinen Zimmervolieren der Firma EBECO (Abb. 8) wurden Versuche zur täglich aufgenommen Nahrungsmenge durchgeführt. Diese Zimmervolieren besaßen aufgrund einer Rundumverglasung im unteren Drittel einen wirksamen Schutz gegen das Hinausschleudern von Nahrungsteilen. Während der Versuchsdauer wurden die Käfige täglich um 08.00 Uhr überprüft, die rest-

lichen Futtermengen aufgesammelt und die neuen Proben in Petrischalen am Boden zusammen mit Wasser postiert.

Abb. 8: Zimmervoliere der Firma EBECO



2.4 Methoden der Schadenserhebungen

Um Aussagen zu den Schäden machen zu können und andererseits auch den Nutzen der Art zu erfassen, wurden detaillierte

Nahrungsanalysen von Kropf- und Mageninhalten adulter Weidensperlinge durchgeführt. Von den Nestlingen wurden die Mageninhalte analysiert.
In 50%igem Alkohol wurden die Proben bis zur Analyse und Determination (mittels Binokular) aufbewahrt. Die Bestimmung der Samen erfolgte nach dem Handbuch der Samenkunde (BROUWER & STÄHLIN 1975), die tierischen Bestandteile mit Hilfe zoologischer Fachliteratur (BROHMER 1974, HARDE & SEVERA 1981, GREIN & IHSSEN 1982) und in der Vergleichssammlung des 'Institut Scientifique' Rabat.

Folgende Bestandteile wurden unterschieden:
- Getreidekörner (hart)
- Milchreifegetreide
- Wildkrautsämereien
- tierische Nahrung
- Mineralkörner
- Teile von Schneckenschalen

Die unterschiedlichen Anteile wurden zahlen- und gewichtsmäßig erfaßt und in Säulendiagrammform dargestellt. Bei der Analyse von Nestlingsmägen kam es in erster Linie auf die Trennung tierischer Substanzen von pflanzlicher Nahrung (Getreidekörner, Sonnenblumensamen) an.
In den befallenen Kulturen wurden Probeflächen ausgewählt und in diesen der Schaden anteilsmäßig bestimmt.

In Rabat konnte im 'Institut Scientifique' und dem 'Service de la Protection des Vegetaux' Literatur eingesehen werden, die nur in Marokko zur Verfügung stand:
- Beringungsdaten älteren Datums
- Klimadaten der verschiedenen Stationen
- Bekämpfungsunterlagen
- projekteigene Aufzeichnungen

3. NATÜRLICHE UND ANTHROPOGENE FAKTOREN IM VERBREITUNGSGEBIET DES WEIDENSPERLINGS

3.1 Gesamtverbreitung und Klimatyp

Die von MEISE im Jahre 1936 veröffentlichte Arbeit zur Systematik und Verbreitungsgeschichte der Weiden- und Haussperlinge enthielt die erste gemeinsame Verbreitungskarte beider Arten. Während die Systematik bis zum heutigen Tage noch immer nicht lückenlos geklärt ist und somit die damals bereits gemachten Aussagen noch teilweise ihre Gültigkeit besitzen, sind die heute vorliegenden Befunde zur Verbreitung und Ausbreitung des Weidensperlings weitaus differenzierter und genauer.

Das rezente Verbreitungsgebiet dieser, von VOOUS (1962) als turkestanisch-mediterran bezeichneten Art reicht vom marokkanischen Soustal (9° 30' westl. Länge) bis hin zum Westrand des Himalaya (70° östl. Länge). In der Nord-Südausdehnung beschränkt es sich auf einen relativ schmalen Streifen zwischen 30 und 44° nördl. Breite. Ferner siedelt Passer hispaniolensis auf einigen Inseln, so auf den Kanaren, den Kapverden, auf Kreta, Malta, Cypern, Rhodos und Sardinien, um nur die wichtigsten zu nennen (MEISE 1934 und 1936, BOURNE 1955, JENNING 1959, KINZELBACH & MARTENS 1966, KNECHT 1970, SULTANA & CUTAJAR 1978, SUMMERS-SMITH 1984). Von diesen Inseln sind verschiedene Subspezies beschrieben worden (z.B. in SULTANA & CUTAJAR 1977). Auf den Kapverdischen Inseln liegt bei 15° nördl. Breite zugleich das zur Zeit bekannte südlichste Vorkommen des Weidensperlings.

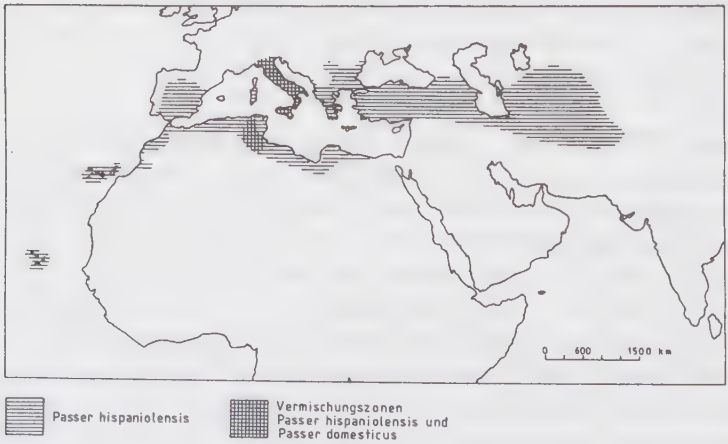
Im Gesamtverbreitungsgebiet von Passer hispaniolensis findet man sehr unterschiedliche Klimate. Während der Mittelmeerraum durch den subtropischen Cs-Typ charakterisiert wird (KÖPPEN 1923), herrschen im Balkanbereich bereits gemäßigte bis kontinentale Klimate vor. Hier ist er ein Sommervogel, der in

Vorderasien und in Ägypten überwintert (MACKWORTH-PREAD & GRANT 1955, MAKATSCH 1966). Nach BAUMGART & STEPHAN (1974) breitet sich der Weidensperling auf dem Balkan entlang der Flüsse immer weiter nach Norden aus. Begünstigend auf diesen Ausbreitungsprozeß wirkt sich die Tatsache aus, daß Passer hispaniolensis hier nur ein Sommervogel ist, der spätestens im September in die genannten Gebiete abwandert (BAUMGART 1967, RADU 1973, BAUMGART & STEPHAN 1974, KÖNIGSTEDT & ROBEL 1978). Die klimatischen Verhältnisse unterscheiden sich im nordafrikanischen Teil des Verbreitungsgebietes grundlegend von denen im Balkanbereich. Hier wird die Art auch nicht als Weiden- oder Sumpfsperling bezeichnet (s.a. REISER 1894), sondern im Hinblick auf seinen Lebensraum als 'Moineau steppique = Steppensperling'. Seine Schlaf- und Brutstätten liegen zum Teil in ariden Bereichen mit weniger als 200 mm Niederschlag. Dabei ist unverkennbar, daß er eine Vorliebe für die landwirtschaftlich intensiv genutzten Kulturen zeigt. Hier trifft er auch immer wieder mit dem Haussperling (Passer domesticus) zusammen (s.a. BAUMGART & STEPHAN 1974).
Hohe Gebirge, wie die Pyrenäen, die Alpen, der Kaukasus, der Himalaya oder die Atlasketten setzen der Ausbreitung des Weidensperlings natürliche Schranken. Nach SCHÜTZ (1959) kommt die Art auf der iberischen Halbinsel vor, fehlt jedoch in Südfrankreich.

Heute liegen uns detaillierte Verbreitungsangaben über den Weidensperling aus dem spanischen Raum (ALONSO 1982), dem Balkangebiet (MAKATSCH 1955, BAUMGART 1967 und 1980, RADU 1973, BAUMGART & STEPHAN 1974, KÖNIGSTEDT & ROBEL 1978) und aus Kasachstan (GAVRILOV & STEPHAN 1980) vor. Nur unzureichend geklärt sind die Verhältnisse im nordafrikanischen Teil (BACHKIROFF 1953, BARRUEL 1964, SUMMERS-SMITH & VERNON 1971, MIRZA 1973, VANDENBOSSCHE 1978a). In fast allen Teilen des Verbreitungsgebietes kommt der Weidensperling sympatrisch mit dem nächsten Verwandten, dem Haussperling vor. Während zu Beginn dieses Jahrhunderts die systematische Einordnung

Schwierigkeiten bereitete (ERLANGER 1899, ZEDLITZ 1909), ist man sich heute weitgehend einig, daß der Arttrennungsprozeß zwischen Haus- und Weidensperling noch keineswegs abgeschlossen ist und man somit den Begriff der Semispezies hier verwenden kann (BERNDT & MEISE 1959-63, JOHNSTON 1969a, MÜLLER 1977 und 1980). Wären es zwei Arten mit all den trennenden Merkmalen, vor allem der reproduktiven Isolation, könnte man die Existenz der stabilen (fertilen) Mischpopulationen in Italien und Westtunesien/Ostalgerien nicht erklären. Hier kommt jedoch der Italiensperling (Passer domesticus italiae) als Hybrid vor und stellt somit ein Bindeglied zwischen Haus- und Weidensperling dar. Nomenklatorisch werden die beiden Taxa hier jedoch weiterhin wie zwei Arten behandelt werden.

Abb. 9: Gesamtverbreitungsgebiet des Weidensperlings: (nach: MEISE 1936, NIETHAMMER 1953, SUMMERS-SMITH 1963, BARRUEL 1964, BAUMGART 1967, RADU 1973, BAUMGART & STEPHAN 1974, KÖNIGSTEDT & ROBEL 1978, ALONSO 1982)



Die Vermischungszonen sind keine rezenten Gebilde. Die ökologische Trennung (unterschiedlicher Brutbeginn und verschiedenartige Biotope) soll der Vermischung beider Arten entgegenwirken (u.a. MEISE 1936). Man nimmt ebenfalls an, daß bei Abwesenheit von ökologischen Barrieren die ethologischen Isolationsmechanismen in Kraft treten (JORDANS 1940, MAKATSCH 1950 und 1955, PEUS 1954, STEVANCOVIC 1973).
Ein in diesem Zusammenhang erwähnenswerter Punkt ist die Habitattrennung beider Arten. In Gebieten mit hoher menschlicher Bevölkerungsdichte dominiert normalerweise der Haussperling. Dort, wo Nischen besetzt werden können, zeigt der Weidensperling eine Synanthropie (BAUMGART & STEPHAN 1974), die jedoch in Marokko nicht zu beobachten ist.

3.2 Die ökologischen Randbedingungen für die Art in Marokko

3.2.1 Klimatische Faktoren

Der Name Steppensperling sagt schon etwas über die Aufenthaltsorte der Art in Marokko aus. Ganz im Gegensatz zu den Gebieten, in denen er als Weiden- oder Sumpfsperling bezeichnet wird (MAKATSCH 1955), siedelt er in manchen marokkanischen Gegenden geradezu unter ariden Bedingungen. Voraussetzung ist allerdings, daß neben einem ausreichenden Nahrungsangebot auch Wasser vorhanden sein muß. Somit gewinnen menschliche Kulturen (z.B. Olivenhaine) an Bedeutung, in denen Bewässerungswirtschaft betrieben wird. Andererseits findet man den Weidensperling aber auch in regenreichen Gebieten (z.B. Rharb). Die Art meidet nach dem bisherigen Kenntnisstand die höheren Bereiche in den marokkanischen Gebirgen (ab ca 800 - 1000 m), da hier vor allem die Vor-

aussetzungen zur Durchführung einer erfolgreichen Brut (reichlich Nahrung, ideale Plätze) nicht gegeben sind.

3.2.1.1 Niederschlagsverhältnisse

Im allgemeinen konzentrieren sich die Niederschläge in diesen Winterregengebieten auf die Monate Oktober bis April. Folgende Phänomene der Niederschlagsverteilung lassen sich im nordwestafrikanischen Raum beobachten (nach KNOCH 1905/06):

- Niederschläge nehmen von Norden nach Süden ab
- zwischen Jahresniederschlagsmengen und der Höhe eines Berglandes (Atlasketten) bestehen Zusammenhänge
- die Nord- bzw. Westhänge der Gebirge (Luvseiten) weisen deutlich höhere Niederschlagsmengen auf = Luv-Lee-Effekt

Tab. 2: langjährige Mittelwerte marokkanischer Klimastationen (nach: Direct. de la Meteorologie nationale Casabl.)

Station	Höhe der Niederschläge in mm
Tanger Aero	764,4
Tetouan	740,9
Nador	316,5
Oujda	327,1
Rabat	544,2
Souk el Arba	585,5
Fes-Sais	503,1
Meknes	581,4
Ifrane-Aero	1099,0
Guercif	194,8
Casablanca	424,8
Settat	394,2
Beni Mellal	587,1
Marrakech	239,5
Chichaoua	175,7
Agadir	219,5
Amizmiz	478,5

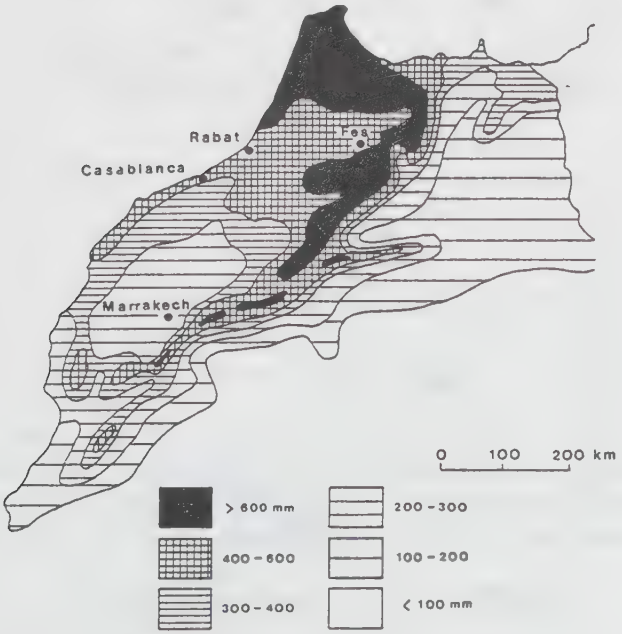
Während z.B. Rabat im langjährigen Mittel Niederschlagsmengen von 544,2 mm erhält, liegt Marrakech 350 km südlicher mit 239,5 mm bereits in der ariden bis semiariden Zone.

Ältere Niederschlagswerte findet man z.B. bei FISCHER (1900) und MEINERTZHAGEN (1940).

Tab. 3: Niederschlagsverteilung in Marrakech 1886/87 (nach: FISCHER 1900)

	Jan.	Feb.	März	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1886	54,2	42,9	48,0	0,0	16,0	37,4	0,0
1987	7,4	19,4	18,0				

Abb. 10: Niederschlagsverteilung in Marokko (nach: MENSCHING 1957)



Tab. 4: Niederschlagsverteilung in Marokko
(nach: MEINERTZHAGEN 1949)

Maarkech	271,0 mm/Jahr
Meknes	576,0 mm /Jahr

Exemplarisch wird nun die Niederschlagsverteilung für die Region Marrakech dargestellt, da deren Kenntnis zum Verständnis der Populationsdynamik im Untersuchungsraum Sebh Zaouch

Abb. 11: Niederschlagsverteilung im Raum Marrakech in einem normalen Jahr (langjähriges Mittel)

Abb. 12: Niederschlagsverteilung im Raum Marrakech 1984/85

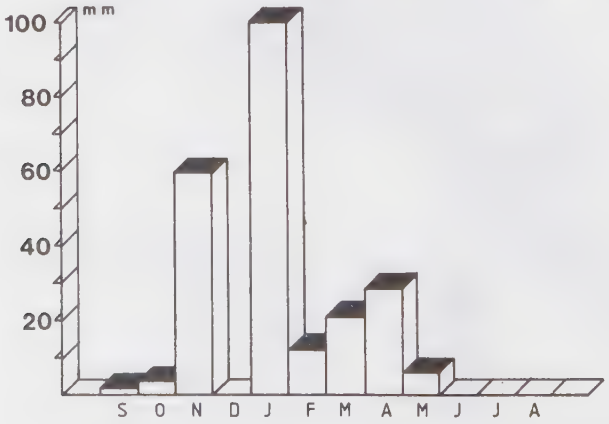


Abb. 13: Niederschlagsverteilung im Raum Marrakech 1985/86

Abb. 14: Niederschlagsverteilung im Raum Marrakech 1986/87

eine wichtige Voraussetzung ist. Die Werte wurden den Veröffentlichungen der 'Direction de la Meteorologie nationale' entnommen und in Diagrammform dargestellt.

Die Abbildung 11 zeigt die langjährige 'normale' jährliche Niederschlagsverteilung. Es wird deutlich, daß die Hauptniederschläge, mit einem Schwerpunkt im Dezember, Februar und März, in den Monaten November bis April fallen. Die Einsaat

(Überwiegend Weizen und Gerste) der Felder erfolgt ab Dezember, die Ernte der schnellwüchsigen, kleinen Sorten im April. Die normalen Niederschlagsmengen reichen bei dieser Verteilung gerade aus, um einen geringen Getreideüberschuß zu erwirtschaften (s.a. ENQUETE AGRICOLE, principales productions vegetales campagne 1982/83). Da in diesem Bereich die Weidensperlinge zu gewissen Zeiten schwerpunktmäßig Wildkrautsämereien aufnehmen (s. 4.9.1.1), muß natürlich auch zur Erhaltung dieser Nahrungsressourcen ausreichend Regen in einer günstigen Verteilung fallen. Daß sich die Verhältnisse in den vergangenen drei Jahren anders gestalteten, verdeutlichen die Abbildungen 12-14 in eindrucksvoller Weise.
Noch im Frühjahr 1985 begannen die Weidensperlinge in der Region Marrakech (Gebiet Sebh Zaouch) mit der Erstbrut ab Mitte März, da günstige Voraussetzungen vorhanden waren (Nahrungsangebot, Wasser in Bewässerungsgräben). 1985/86 und 1986/87 waren die Bedingungen deutlich extremer. Minimale Niederschläge, vor allem während der Hauptwachstumsperiode (Dezember bis März) waren primär für das Abwandern der Weidensperlinge aus dem Bereich verantwortlich (u.a. 4.2.1.2). Hiermit läßt sich nun sehr gut belegen, daß die Niederschlagsmengen über das Nahrungsangebot die Populationsentwicklung in einem Gebiet steuern und somit beeinflussen können.

3.2.1.2 Lufttemperaturen

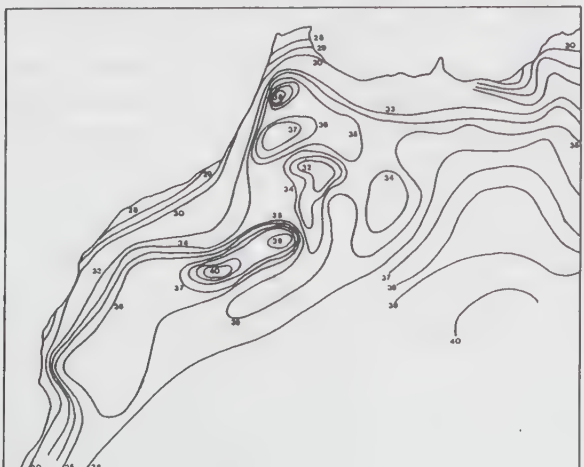
Milde, regenreiche Winter und heiße, trockene Sommer sind die Kennzeichen des Mittelmeerklimas, welches große Teile des Untersuchungsraumes prägt. Doch sind die Temperaturverhältnisse aufgrund der Vielgestaltigkeit des Landes (s.a. 3.2.2) sehr differenziert. Die Lufttemperaturen werden durch die mancherorts sehr schnell wechselnde Reliefgestaltung, die

Entfernung zum Meer, die Exposition der Talhänge und die Bodenbedeckung bestimmt. Der kühle Kanarenstrom macht sich an der Atlantikküste bemerkbar:

- Amplitude Januar - August: Tanger 11,1°C
  Agadir 7,7°C

In küstennahen Gebieten ist der ausgleichende Einfluß von Atlantik und Mittelmeer zu spüren (Abb. 15 und 16). Dem gegenüber stehen die fast wüstenhaften Verhältnisse in anderen Teilen Zentralmarokkos, z.B. in den Regionen Marrakech und Guercif. Temperaturunterschiede von 30-40°C sind auch im Winterhalbjahr keine Seltenheit. Nachtfröste treten hauptsächlich im Dezember und Januar regelmäßig in den frühen Morgenstunden auf. Die teifste gemessene Temperatur betrug am Schlafplatz Chih im Gebiet Sebh Zaouch -3°C am 17.01.1987.
Die Weidensperlinge können sich gegen solche kurzfristig auftretenden Minuswerte einerseits durch ihr Federkleid, andererseits auch durch das dichte Beisammensitzen in den Zickzackdorn-Büschen (Ziziphus lotus) gut schützen.
Ähnliche Temperaturverhältnisse existieren in den ostmarokkanischen Steppengebieten und in der Plaine de Tafrata.

Abb. 15: Mittlere absolute Maxima des wärmsten Monats Juli/August in Grad Celsius
(nach: MENSCHING 1957)



Tab. 5: Temperaturwerte in Grad Celsius für Marrakech und Mogador (heute Essaouira) (nach: FISCHER 1900)

		S	O	N	D	J	F	M
Mittl. Max.	Marrakech	34,2	26,6	18,8	18,1	16,0	17,6	23,3
	Mogador	25,0	23,5	22,0	20,0	18,0	20,5	20,5
Mittl. Min.	Marrakech	21,6	16,2	10,1	6,6	5,8	7,4	11,8
	Mogador	17,5	15,2	13,0	10,0	9,5	11,0	10,5

Abb. 16: Mittlere absolute Minima des kältesten Monats (Jan.) (nach: MENSCHING 1957)

3.2.2 Naturräumliche Gliederung, Geomorphologie und Böden

Die naturräumliche Gliederung wird entscheidend von den Gebirgsmassiven geprägt. Diese umschließen halbkreisförmig die zentrale Meseta. Nach Nordosten besteht eine schmale Öffnung zwischen Rif und dem Mittleren Atlas nach Oujda (s.a MENSCHING 1957, HOFFMAN-BURCHARDI 1964).
Da aufgrund der Orographie die landwirtschaftlichen Aktivitäten auf einen eng begrenzten Raum beschränkt sind (Küstenmeseta, Zentrale Meseta, Rharb, Moulouya und Sous), wird in diesen Bereichen eine intensive landwirtschaftliche Nutzung betrieben (SCHMITZ 1973, Popp 1981 und KASSAB 1985).

Nach MENSCHING (1971) lassen sich 3 übergeordnete naturräumliche Bereiche voneinander abgrenzen:

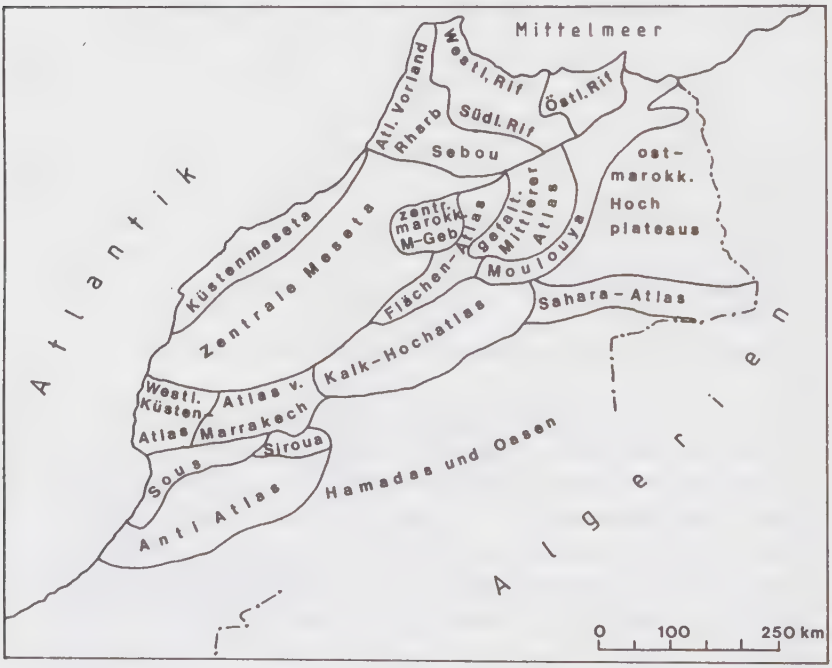
A: das atlantische Marokko der großen Ebenen und Becken mit Rifvorland, Rharb, Sous, Küstenmeseta und Zentraler Meseta
B: die mediterrane Gebirgsregion Marokkos mit Rif, mediterran-atlantischen Mittlerem Atlas und wesentlichen vorgelagerten zentralen Mittelgebirgen (Oulmes) sowie Hoher Atlas
C: das saharische Marokko am Außenrand des Atlasgürtels

Über die Böden Marokkos gibt NIEGE (1937) einen Überblick. In diesem Zusammenhang soll nicht näher auf die einzelnen Bodentypen und -arten eingegangen werden. Es genügt die Feststellung, daß aufgrund der klimatischen Verhältnisse Böden von humidem bis aridem Charakter existieren (LÜDI 1936). Ihre teils hohe Fruchtbarkeit (z.B. Tonablagerungen im Rharb) führen zu der bereits erwähnten intensiven Landwirtschaft.

3.2.3 Flächennutzung unter besonderer Berücksichtigung der Agrar-Ökosysteme

Mit der Modernisierung der traditionellen Landwirtschaft während des französischen Protektorats (MENSCHING & IBRAHIM 1977) nahmen vor allem die Bewässerungskulturen flächenmäßig

Abb. 17: Naturräumliche Gliederung Marokkos
(nach: HOFFMANN-BURCHARDI 1964)



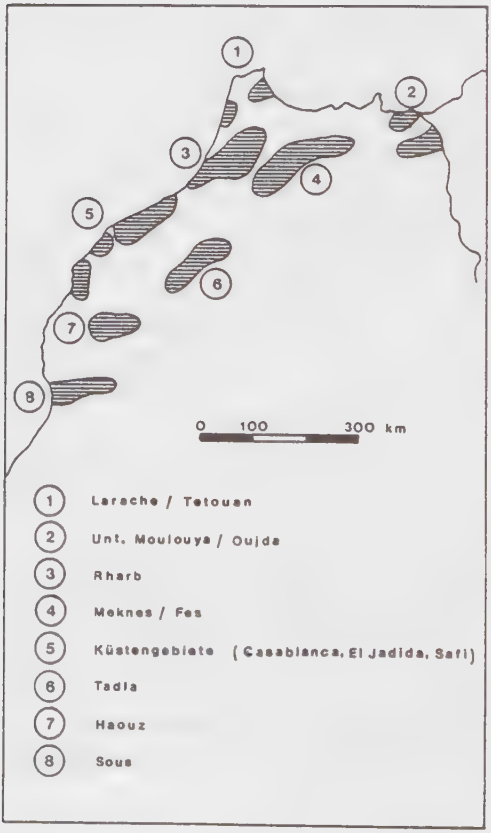
zu. Doch hatte Marokko vor dem Einsetzen dieser Landnutzungsänderungen einen ganz anderen Charakter. BRAUN-BLANQUET gibt 1929 eine Gliederung in 6 Hauptklima- und Hauptvegetationsgebiete, die hier kurz dargestellt werden.

1. Saharagebiet im Süden und Südosten
2. Gebiet der Hochplateaus im Osten gegen Algerien mit steppenartiger Halbstrauch- und Grasvegetation (Halfagrassteppe)
3. mauretanisches Wüstensteppengebiet zwischen 100 und 500 m ü. NN mit geringen jährlichen Niederschlägen (200-300 mm) und großer Wärme; hier bilden Ziziphus lotus und Acacia gummifera die Klimaxgesellschaften; diese Gebiete findet man am Unterlauf der Moulouya, im Haouz (Marrakech) sowie in Teilen des Sous; intensive Schafzucht und Kamelweide
4. mauretanisch-lusitanisches Gebiet im Nordwestzipfel des Landes; ein krasser Gegensatz zum Steppengebiet; reichlich Niederschläge (Kap Spartel 830 mm/Jahr)
5. mauretanisch-atlantisches Gebiet im Norden bis 250 km landeinwärts und gegen Süden bis Agadir auskeilend; die Vegetation dieses Gebietes zeigt einen ausgesprochen mediterranen Charakter; im Norden auf Roterdeböden mit Quercus suber (Klimax), im Südwesten Argania sideroxylon (Klimax)
6. Atlas und Rifgebirge mit Klimaxgesellschaften aus Quercus maroccana, Qu. mirbechii, Qu. toza und Cedrus atlantica

Es wird deutlich, daß die Klimaxgesellschaft vielerorts aus Wäldern und waldartigen Vegetationsgemeinschaften besteht (s.a. MENSCHING 1971).
Die Entwicklung der Anbaufläche für Getreide zeigt, daß diese sich von 1974/75 bis 1985/86 um ca 1000000 ha vergrößert hat (Angaben in der marokkanischen Tageszeitung 'LE MATIN'). Im Zuge eines rapiden Bevölkerungswachstums ist Marokko auf eine intensive agrarische Nutzung angewiesen, die sich teilweise durch große Bewässerungsprojekte lösen läßt. Das langfristige Ziel ist eine bewässerte Fläche von 1000000 ha (SCHLIEPHAKE

1972). Die wichtigsten landwirtschaftlichen Bereiche sind in der Abbildung 18 dargestellt. Im weiteren Verlauf der Ausführungen wird sich zeigen, daß die Verteilung der Weidensperlinge und die Lage dieser Gebiete in hohem Maße übereinstimmen, da die jeweiligen Populationen hier optimale Lebensbedingungen vorfinden.

Abb. 18: Verteilung der wichtigsten landwirtschaftlich genutzten Flächen in Marokko
(nach: DONNER 1960)



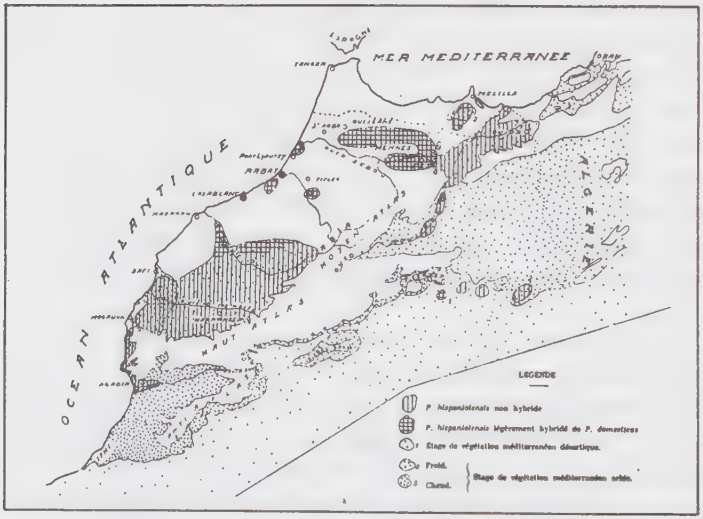
3.3 Verbreitung des Weidensperlings in Marokko

Im Untersuchungsland Marokko kommen Weiden- und Haussperling in ökologischer und ethologischer Trennung nebeneinander vor. Isolationsmechanismen in Form unterschiedlicher Brutbiotope, Färbungen der Männchen und variierendem Balzgesang wirken einer Vermischung beider Arten entgegen. Somit stellen Hybride eine wirkliche Seltenheit dar. Aus dem Raum Oujda (algerische Grenze) liegt lediglich der Balg eines Männchens vor, der phänologisch zwischen Haus- und Weidensperling anzusiedeln ist. Während der Haussperling seinen Verbreitungsschwerpunkt in den menschlichen Siedlungen und deren Umland hat, meidet der Weidensperling diese Bereiche. Er konzentriert sich auf die offenen Landschaften. Daß dieses Verteilungsmuster der beiden Arten nicht überall in deren gemeinsamen Verbreitungsgebiet gleich ist, wurde bereits unter 3.1 besprochen. Als Konkurrenzfaktor spielt der Haussperling in diesem Zusammenhang eine wichtige Rolle. Wäre er in geringeren Dichten in den Siedlungen vertreten, so könnte man wahrscheinlich auch den Weidensperling in diesen Biotopen antreffen (ähnlich Tunesien und Balkan).
Ein weiteres Phänomen ist in Marokko in zunehmendem Maße zu beobachten. Passer domesticus dringt immer häufiger in typische Weidensperlingbiotope ein, wo er in randlichen Bereichen vieler Schlaf- und Brutplätze beobachtet wurde.

Während der vergangen Jahrzehnte hat sich das Landschaftsbild Marokkos unter der zunehmenden Vergrößerung der Agrarflächen und der Intensivierung der Landwirtschaft drastisch verändert. Der Weidensperling siedelte ursprünglich in weiten Bereichen des mauretanischen Wüstensteppengebietes, die jedoch unter dem zunehmendem Einfluß menschlicher Aktivitäten größtenteils zerstört sind. Als typische Lebensräume müssen heute deren Restflächen im Atlasvorland (Agafai und Sebh Zaouch) und im Nordosten Marokkos (Plaine de Tafrata) angesehen wer-

den. In diesen Flächen findet der Weidensperling ein optimales Schlaf- und Brutplatzangebot und unter normalen klimatischen Bedingungen auch ausreichend Nahrung.
Durch seine hohe Anpassungsfähigkeit an die veränderten Bedingungen ist er in der Lage, das geradezu manigfaltige Angebot an neugeschaffenen Schlaf- und Brutplätzen zu nutzen. Nahrung liegt ebenfalls in Form von Getreide- und Sonnenblumenfeldern, Wildkrautsämereien, Arthropoden und Wasser ausreichend vor.
Eine erste Verbreitungskarte des Weidensperlings im Winterhalbjahr veröffentlichte BACHKIROFF im Jahre 1953.

Abb. 19: Verbreitung des Weidensperlings im Winterhalbjahr (aus: BACHKIROFF 1953)



Es fällt auf, daß BACHKIROFF großflächige Gebiete, in denen die Möglichkeit zur Hybridisierung von Haus- und Weidensperlingen gegeben ist, von anderen, in denen reine Weidensperlingpopulationen vorkommen, trennt.
Da bereits zur damaligen Zeit eine intensive landwirtschaftliche Nutzung betrieben wurde, finden sich gewisse Parallelen zur rezenten Verbreitung der Art. Es zeigt sich allerdings, daß der Weidensperling in den 50er jahren einen Verbreitungsschwerpunkt in den mauretanischen Wüstensteppengebieten hatte.
Abbildung 20 zeigt die in den beiden Untersuchungsjahren festgestellte aktuelle Verbreitung von Passer hispaniolensis. Zweckmäßigerweise wurde ein Rasternetz mit einer Rastergröße von je 400 Quadratkilometern (20 x 20 km) zugrunde gelegt.

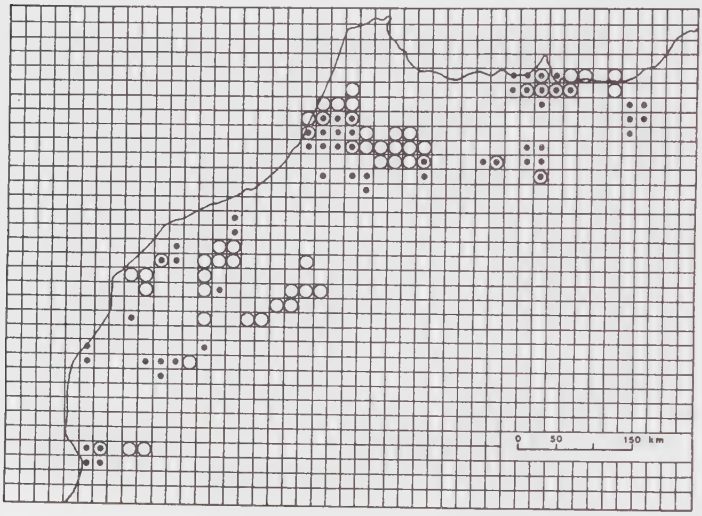
Heute lassen sich zeitlich folgende Hauptverbreitungsgebiete in Marokko abgrenzen:

von August bis April (Schlafplatzphase)
- Raum Oujda/Nador
- Guercif (Plaine de Tafrata)
- Rharb
- Marrakech (Sebh Zaouch)

von April bis August (Brutphase)
- Nador/Berkane
- Fes (Sebou)
- Rharb
- Settat
- Beni Mellal (Tadla)
- El Jadida
- Agadir (Sous)

Aus dieser Darstellung ist die zeitliche Verschiebung der Brutplätze nicht erkennbar. Dieser Aspekt wird ausführlich unter 4.3 abgehandelt.
Desweiteren fällt auf, daß der Weidensperling die Gebirge meidet (vergl. auch BAUMGART & STEPHAN 1974). Er konzentriert sich überwiegend auf die zentralen Mesetabereiche.

Abb. 20: Nachgewiesene Vorkommen von Passer hispaniolensis im Untersuchungszeitraum 1985-87



• Winterbeobachtungen
○ Brutplätze

4. POPULATIONSÖKOLOGIE UND -DYNAMIK

Als Kollektiv einer Art in einem begrenzten Raum besitzt eine Population formale (Dichte, Verteilung, Altersaufbau, Geschlechterverhältnis, Gesundheitszustand, Habitus) und funktionelle (Fruchtbarkeit, Sterblichkeit, Verhalten, Konstitution) Strukturelemente (BEZZEL 1977, SCHWERDTFEGER 1979 REMMERT 1982). Diese Strukturelemente sind keineswegs konstant, sondern einer zeitlichen und räumlichen Veränderung (Dynamik) unterworfen.

4.1 Beschreibung der Untersuchungsräume

4.1.1 Schlafplätze

In Tabelle 6 sind die wichtigsten untersuchten Schlafplätze mit ihren charakteristischen Merkmalen dargestellt. Man kann folgende Typen unterscheiden:

Ziziphus-Typ	(1)
Acacia-Typ	(2)
Citrus-Typ	(3)
Zuckerrohr-Typ	(4)

Tab. 6: Beschreibung der wichtigsten Schlafplätze

Region/Platz-bezeichnung	Typ	Pflanzenarten dominant	Größe Höhe ü. NN	Popul.-Größe (max)	Dauer der Besetzung
Marrakech Sebh Zaouch - Chih -	(1)	Ziziphus lotus Atriplex halimus Asparagus stipularis	800 x 40m 430-450m	1985/86 8281 1986/87 8103	1985/86 Nov-April 1986/87 Nov-März
Marrakech Sebh Zaouch - Platz 1 -	(1)	Ziziphus lotus Atriplex halimus Asparagus stipularis	1000 x 60m 420-430m	1985/86 4266 1986/87 /	1985/86 Nov-März 1986/87 /
Marrakech Sebh Zaouch - Platz 2 -	(1)	Ziziphus lotus Atriplex halimus Asparagus stipularis	110 x 70m 420m	1985/86 3687 1986/87 /	1985/86 Nov-März 1986/87 /
Oujda alger. Grenze	(2)	Acacia gummifera	500 x 5m 560m	1986/87 ca 2000	1986/87 Dez-März
Rharb Souk Tleta	(3)	Citrus sinensis Cypressus sempervirens	200 x 150m 50 x 150m 22m	1985/86 / 1986/87 11500	1985/86 Aug-Nov 1986/87 Aug-Nov
Nador	(4)	Zuckerrohr	ca 5 ha 5m	1986/87 ca 5000	1986/87 Jan-April
Rharb	(5)	Zuckerrohr	/ 10-20m	1985/86 / 1986/87 /	1985/86 Nov-April 1986/87 Nov-April

4.1.2 Brutplätze

In der Tabelle 7 sind die Hauptbrutplatz-Typen mit ihren jeweiligen Strukturen dargestellt.

Tab. 7: Beschreibung der wichtigsten Brutplätze

Region/Platzbezeichnung	Typ	besetzte Pflanzen	Höhe der Pflanzen	Popul. Größe	Größe H.ü.NN	Anz. der Nester pro Pfl.	Nutzung im Umfeld
El Kelaa Sidi Abdellah	(A)	Eucalyptus globulus	5-15m	1600	500x100m 300m	1-14	Weizen/ Gerste
Rharb	(A)	Eucalyptus globulus	8-15m	6500	800x80m 6m	1-17	Sonnenblumen
Fes nördl. Fes	(B)	Olea europaea	8-11m	10000	10 ha 250-300m	1-35	Weizen/ Gerste
Rharb Arbaoua	(B)	Olea europaea	6-8m	5500	4 ha 235-260m	1-67	Hafer/ Weizen/ Gerste
Fes S.A.E. Razak	(C)	Citrus sinensis	4-5m	1500	2 ha 130m	5-17	Weizen/ Gerste
Sidi Slimane östl. d. Stadt	(C)	Citrus sinensis	3-4m	2500	300x100m 45m	2-12	Weizen/ Gerste
Rharb Souk el Arba	(D)	Acacia gummifera	3-5m	1000	2 ha 17m	1-49	Sonnenblumen/ Phalaris
El Kelaa Haj Hmad	(D)	Acacia gummifera	3-8m	12500	linienf. 417m	1-52 pro 10m	Weizen/ Gerste
El Kelaa S.A. Cheikh	(E)	Ziziphus lotus	2,5-3m	1200	2 ha 310m	2-145	Weizen/ Gerste
Marrakech Agafai	(E)	Ziziphus lotus	2-3m	2000	0,5 ha 465m	Kon-	Weizen/ Gerste

Man kann folgende Platztypen unterscheiden:

Eucalyptus - Typ	(A)
Olea - Typ	(B)
Citrus - Typ	(C)
Acacia - Typ	(D)
Ziziphus - Typ	(E)

4.2 Populationsdichten

Dichtemessungen sind immer dann sinnvoll, wenn es um Bestandserhebungen von Arten in einzelnen Räume geht. Dabei ist es generell wichtig, die Zählungen mit großer Sorgfalt durchzuführen, um auf ein gesichertes Zahlenmaterial zurückgreifen zu können.
Die Weidensperlinge weisen in den verschiedenen Bereichen im Jahresverlauf ganz unterschiedliche Dichten auf. So ändern sich die Populationsdichten in den Schlafplatzgebieten im Tagesverlauf ganz entscheidend (Schlafen im Platz, Ausflug und Verteilung über einen bestimmten Bereich), während sie in den Brutplätzen mehr oder weniger gleichbleibend sind.
In der Untersuchungsphase wurden genaue Dichteerhebungen in Schlaf- und Brutplätzen durchgeführt.

4.2.1 Populationsdichten in Schlafplätzen

Im ersten Untersuchungsjahr konzentrierten sich die Erhebungen ausschließlich auf die Plätze in der Region Marrakech (Sebh Zaouch). Vereinzelt wurde auch in der Agrumenplantage bei Souk Tleta gearbeitet.

Im zweiten Untersuchungsjahr wurden in ganz Marokko (außer den Gebirgsbereichen) Fahrten mit dem Ziel durchgeführt, weitere Schlafstätten zu lokalisieren.

4.2.1.1 Schlafplätze in den Regionen Kenitra, Guercif, Nador und Oujda

Die genannten Schlafplatzbereiche wurden im Winterhalbjahr 1986/87 aufgesucht und bearbeitet. Beim marokkanischen Pflanzenschutzdienst und dessen Außenstellen (Regionalinspektionen) waren viele dieser gefundenen Plätze nicht bekannt. Doch wurde aufgrund der Kenntnisse zum Migrationsgeschehen und der Verteilung der Brutplätze davon ausgegangen, daß wesentlich mehr Schlafplätze in Marokko existieren mußten.

Region Kenitra

In diesem Bereich, der durch eine intensive landwirtschaftliche Nutzung gekennzeichnet ist, finden sich die Weidensperlinge alljährlich in geeigneten Schlaf- und Brutplätzen ein. Die Lage der nachfolgend aufgeführten Plätze kann in Abbildung 48 nachgelesen werden.

Platz A1: Nahe der Ortschaft Souk Tleta liegt eine große zusammenhängende Fläche aus Citrus sinensis, die in den beiden Untersuchungsjahren als Schlafstätte genutzt wurde. Die maximalen Populationsdichten, die hier ermittelt werden konnten, lagen bei 11500 Weidensperlingen. Somit ist dieser Platz, der eine besetzte Fläche von ca 4 ha aufweist, zugleich der größte bekannte Schlafplatz in Marokko. Der Platzbereich war in beiden Jahren von August bis November besetzt.

Platz A2: Dieser Platz,ebenfalls in einer Agrumenplantage gelegen, war in etwa zur gleichen Zeit besetzt wie

A1, jedoch mit einer maximalen Populationsgröße von 5000 Weidensperlingen, die auch in den randlichen Eucalyptusbeständen schliefen.

Platz B1: Schlafplatz in einer 300 m langen, 5 m breiten und 4-6 m hohen Acacienhecke (Acacia gummifera) bei der Ortschaft El Fokra gelegen. Der Platz wurde besetzt, nachdem Platz A1 durch den Einfluß von Erntearbeiten verlassen wurde. Die Populationsgrößen lagen bei maximal 1000 Weidensperlingen.

Plätze B2 - B6: Ab Oktober 1985 und '86 konnte in den Zuckerrohrfeldern um Sidi Allal Tazi eine zunehmende Schlafplatzaktivität festgestellt werden. Die Ermittlung der Populationsgrößen war aufgrund der Platzstrukturen (schlechte Überschaubarkeit) und der ungenauen Lokalisation der Schlafstätten in den großflächigen Zuckerrohrfeldern nicht möglich. Es wird vermutet, daß der weitaus größte Teil der im Rharb (Region Kenitra) vorkommenden Weidensperlinge ab Oktober bis etwa April des darauffolgenden Jahres diese Bereiche als Schlafstätten nutzt.

Region Guercif

Schon BACHKIROFF (1953) fand im Bereich östlich der Stadt Guercif (nordöstliches Marokko) auf den Hochflächen der Plaine de Tafrata mehrere Schlafplätze der Weidensperlinge in Zickzackdorn-Beständen (Ziziphus lotus). Seit dieser Zeit wurden keinerlei Untersuchungen mehr in diesem Gebiet durchgeführt, so daß über aktuelle Vorkommen nichts bekannt war. Die Fahrten in diesen Bereich hatten zwei Hauptziele:
1. Lokalisation von Weidensperlingen und deren Schlafplätzen
2. Dichtezählungen in den Schlafplätzen

Auf der Plaine de Tafrata findet man in etwa die gleichen klimatischen Bedingungen vor, wie im Raum Marrakech (s.a. 4.2.1.2). Restflächen von Ziziphus lotus, die zu BACHKIROFF's Zeiten noch wesentlich größere zusammenhängende Bestände bildeten, findet man heute nur noch an wenigen Stellen.

In 550 m ü.NN konnten 4 kleinflächige Schlafplätze lokalisiert werden (3 in Ziziphus lotus, 1 in Olea europaea). Die vorgefundenen Populationsdichten schwankten zwischen 100 und 200 Individuen pro Platz. Es muß aufgrund der Beobachtungen angenommen werden, daß dieses ehemalige 'Weidensperlinggebiet' nur noch eine untergeordnete Rolle im gesamten Verteilungsmuster spielt. Eine weitere Reduzierung der Ziziphus-Bestände würde zwangsläufig zum völligen Ausbleiben der Art führen.
Im Umfeld der Plätze finden sich ähnliche Nutzungsstrukturen wie im Gebiet Sebh Zaouch (s.Abb. 22)

Region Nador

Bei der Durchsicht der alten Bringungsdaten fällt auf, daß in diesem nordöstlichen Teil Marokkos traditionelle Schlaf- und Brutplatzbereiche liegen, die jedoch nur unregelmäßig von Passer hispaniolensis aufgesucht werden.
Ohne die menschlichen Aktivitäten wäre auch hier großflächig die Klimaxgesellschaft bestehend aus Ziziphus lotus und Acacia gummifera ausgebildet. Kleine Flächen findet man heute noch in der Umgebung von Hassi Berkane (südlich Nador). Nur ein kleiner Teil der im Gebiet lebenden Weidensperlinge ist demnach in der Lage, diese Bestände als Schlafstätten zu nutzen. Der überwiegende Teil konzentriert sich auf die sekundären Schlafstätten in Eucalyptus und in Zuckerrohrfeldern, die sich westlich und östlich der Stadt Nador erstreckten.
Folgende Plätze konnten im Januar und Februar 1987 gefunden und bearbeitet werden:

- zwischen den Ortschaften Driouch und Tiztoutine in einem Eucalyptusstreifen; ca 100 Exemplare von Passer hispaniolensis
- gemischter Schlafplatz aus Passer hispaniolensis und P. domesticus nahe der Ortschaft M'Arrouit ebenfalls in Eucalyptus; ca 200 Exemplare von Passer hispaniolensis
- 2 kleine Schlafplätze in der Nähe der Ortschaft Hassi Ber-

kane in Ziziphus lotus; 650 m ü.NN; je 300-400 Exemplare von Passer hispaniolensis
- große Schlafplatzbereiche in Zuckerrohrfeldern bei Bou Arg (Nähe Nador) am Mittelmeer; ca 5000 Exemplare von Passer hispaniolensis
- am 05,02,1987 konnten zwischen Nador und Berkane größere Schwärme von Passer hispaniolensis auf der Nahrungssuche in frisch eingesäten Weizen- und Gerstefeldern beobachtet werden; Schlafplatzvorkommen in Ziziphus lotus werden vermutet

Region Oujda

Entlang der algerischen Grenze (östlich der Stadt Oujda) konzentrierten sich vom Dezember 1986 bis März 1987 die Weidensperlinge auf einer intensiv genutzten Agrarfläche. Zwei Schlafplätze konnten in Acacienhecken gefunden werden. Die Populationsgrößen lagen deutlich unter denen im Raum Nador. In beiden Schlafplätzen wurden zusammen ca 3000 Weidensperlinge gezählt.

4.1.2.2 Schlafplätze in der Region Marrakech

Die untersuchten Schlafplätze liegen in den ariden Gebieten südlich der Strasse Marrakech-Chichaoua. Nach BRAUN-BLANQUET (1929) liegt der Untersuchungsraum im mauretanischen Wüstensteppengebiet mit der Kliamxgesellschaft aus Ziziphus lotus und Acacia gummifera. Von Dezember 1985 bis April 1986 und von Dezember 1986 bis März 1987 konnten insgesamt 6 voneinander abgrenzbare Schlafplätze im Gebiet Sebh Zaouch (der Ausdruck ist arabisch und heißt soviel wie 'Ort der Spatzen') unterschieden werden (s. Abb. 21).
Der Arbeitsschwerpunkt lag im Platz Chih (in der Abbildung mit einem Kreuz versehen), der aufgrund seiner Physiognomie und Lage geradezu optimale Untersuchungsvoraussetzungen bot.

Entlang eines Bachsystems, welches nur bei starken Regenfällen Wasser führt, konzentrierten sich in linienförmiger Anordnung 2 bis 3 m hohe Zickzackdorn-Büsche (Ziziphus lotus), die eine Gesamtfläche von 2456 Quadratmetern einnahmen. Das für die Weidensperlinge obligatorische Wasser stand ständig in einer Seghia, die einen Bewässerungsbassin speiste, zur Verfügung. Unterhalb des Schlafplatzes wurde eine Olivenkultur mit kleinflächig eingestreuten Getreide- und Bohnenfeldern im Bewässerungsfeldbau unterhalten.

Abb. 21: Lage der Schlafplätze im Gebiet Sebh Zaouch

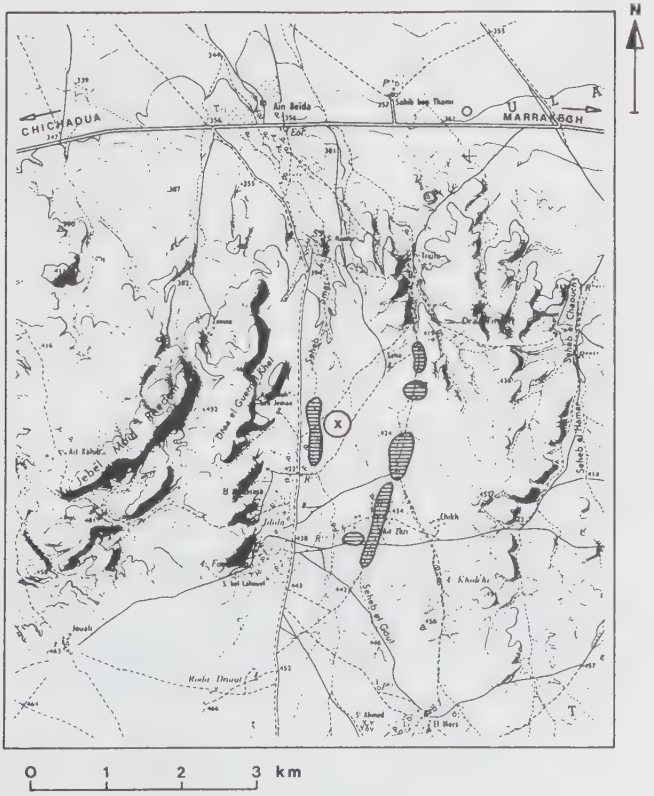
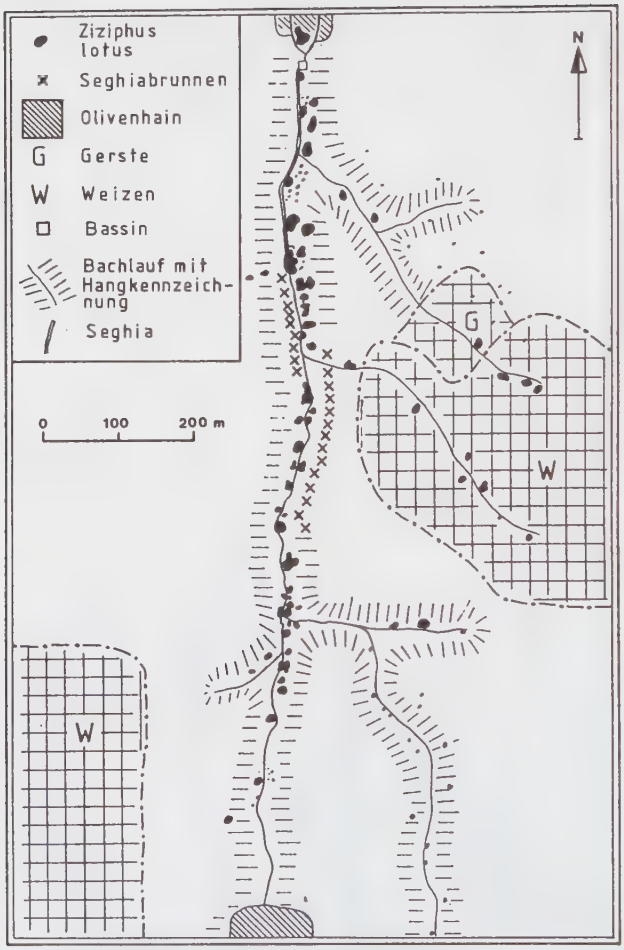


Abb. 22: Schlafplatz Chih mit Umfeld



Die Abbildung 22 gibt einen Überblick über die Nutzungsverhältnisse des Umfeldes. Im Dezember werden die stark erodierten Flächen (Überweidung durch intensive Schafzucht) mit Weizen und Gerste eingesät. Da auch in durchschnittlichen Niederschlagsjahren nur sehr geringe Regenmengen in der Vegetationsperiode zur Verfügung stehen (s. Abb. 11), können nur kleinwüchsige Getreidesorten einen gewissen Ertrag bringen. Doch wurde bereits unter 3.2.1.1 gezeigt, daß die Niederschlagsmengen in den beiden Untersuchungsjahren deutlich unter dem Durchschnittswert von 239,5 mm lagen. Daß diese extremen klimatischen Bedingungen über das Nahrungsangebot die Populationsentwicklung steuern, belegen die folgenden Punkte.

4.2.1.2.1 Populationsentwicklung

Die Populationsgrößen wurden durch Auszählen der aus- und einfliegenden Schwärme ermittelt. Von einem gut überschaubaren Punkt konnten alle ausfliegenden Weidensperlinge wegen der geringen Schwarmgröße ohne größere Schwierigkeiten gezählt werden. Die Einflüge verliefen etwas anders. Die Sperlinge kamen zwar auch hier aus nördlichen Richtungen wieder in den Platz zurück, jedoch in einer teilweise sehr weiten Streuung, so daß die Erfassung aller einfliegenden Schwärme mit Problemen verbunden war. Die ermittelten Zahlenwerte lagen immer unter denen der jeweils folgenden Ausflüge.
Legt man die im Schlafplatz Chih ermittelten Deckungsgrade aller besetzten Büsche zugrunde, so läßt sich z.B. eine Dichteangabe pro Quadratmeter angeben.

Beispiel: Am 12.12.1986 schliefen 8103 Weidensperlinge im Platz; 43 Zizizphus-Büsche mit zusammen 2456 Quadratmetern waren besetzt; es errechnet sich pro Quadratameter ein Durchschnittswert von 3,3 Weidensperlingen

Tab. 8: Ermittelte Populationsgrößen im Platz Chih in den beiden Untersuchungszeiträumen (1985/86 und 1986/87); die Nummern 1-12 bzw. 1-4 verweisen auf die Abb. 23 und 24

1985/86	Datum	Populations-größe (Ausflug)	1986/87	Datum	Populations-größe (Ausflug)
1 =	19.12.1985	7158	1 =	12.12.1986	8103
2 =	19.01.1986	7300	2 =	16.01.1987	2512
3 =	25.02.1986	7113	3 =	25.02.1987	2354
4 =	09.03.1986	5659	4 =	11.03.1987	1382
5 =	18.03.1986	7124			
6 =	20.03.1986	3772			
7 =	23.03.1986	3625			
8 =	25.03.1986	3133			
9 =	27.03.1986	2833			
10 =	29.03.1986	1449			
11 =	31.03.1986	512			
12 =	02.04.1986	313			

Dies ist natürlich nur ein Durchschnittswert, der keine Aussagen zu den kleinflächigen Unterschieden im Platz zuläßt. Die Beobachtungen haben aber gezeigt, daß in einzelnen Büschen (ca 50-100 m^2) 500 und mehr Weidensperlinge nächtigen können.

Die Dichten liegen in diesen Büschen zwangsläufig höher, als in Oliven (Olea europaea) und Orangen (Citrus sinensis). Ziziphus lotus bietet durch seine dichte Verzweigung und die spitzen Dornen auch einen hervorragenden Schutz, nicht zuletzt gegen die zumeist sperlingsfeindlich eingestellten Bauern.

In den Abbildungen 23 und 24 sind die Populationsentwicklungen für die beiden Untersuchungszeiträume dargestellt. Wie unter 4.9 noch ausführlich gezeigt wird, spiegelt die Populationsgröße das vorhandene und für die Weidensperlinge verfügbare Nahrungsangebot wieder. Im April 1986 waren alle Sperlinge aus dem Gebiet Sebh Zaouch verschwunden. 1987 verlief

Abb. 23: Populationsgrößenentwicklung im Schlafplatz Chih 1985/86

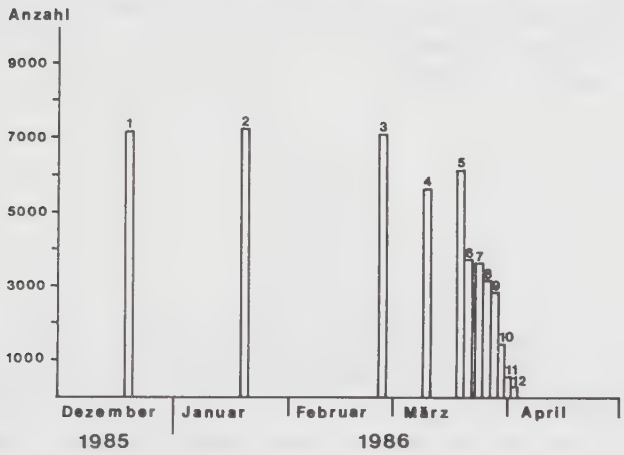
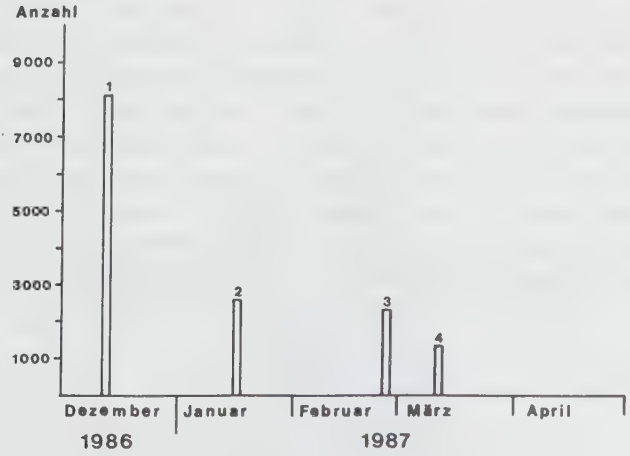


Abb. 24: Populationsgrößenentwicklung im Schlafplatz Chih 1986/87



das Abwandern noch schneller. Auffallend war, daß nach der Abwanderung der Platz Chih von etwa 100 Haussperlingen (Passer domesticus) als Schlafstätte weiterhin benutzt wurde, die ihren täglichen Nahrungsbedarf schwerpunktmäßig in den Gehöften der Umgebung deckten.

4.2.1.2.2 Ein- und Ausflugverhalten

Die Ein- und Ausflüge unterscheiden sich grundlegend in ihrem Ablauf voneinander. Während die Ausflüge schnell und zielstrebig in einer Richtung ablaufen (hier Richtung Norden), benötigen die Einflüge einen wesentlich längeren Zeitraum. Die einfliegenden Weidensperlinge kommen nicht alle aus einer Richtung zurück in den Platz, sondern müssen je nach Lage des letzten Aufenthaltsortes unterschiedliche Entfernungen bis zum Schlafplatz zurücklegen (s.a. JENNI 1984). Exemplarisch zeigen die Abbildungen 25 und 26 typische Ein- und Ausflugereignisse im Platz Chih. Dargestellt sind in Säulenform die in einem Abstand von jeweils 2 Minuten gezählten Weidensperlinge (z.B. 10.03.1986 von 07.00 - 07.02 Uhr: 1353 Exemplare). Bedingt durch den Zählmodus - kleine Schwärme bis 50 Exemplare wurden ausgezählt, größere geschätzt - kommen diese Zahlenangaben zustande. Für den Ausflug benötigten die Weidensperlinge am 10.03.1986 lediglich 22 Minuten, während der Einflug am 15.03.1986 dagegen 44 Minuten dauerte. Beide Ereignisse zeigen vergleichbare Populationsgrößen und klimatische Bedingungen. Die ausfliegenden Weidensperlinge zeigten oft bandartige Schwarmbilder, die einfliegenden erschienen meist in kleinen Trupps (2-50 Individuen) im Platz.

Abb. 25: Typisches Einflugereignis im Schlafplatz Chih am 15.03.1986;
Gesamtzahl der gezählten Weidensperlinge: 4926

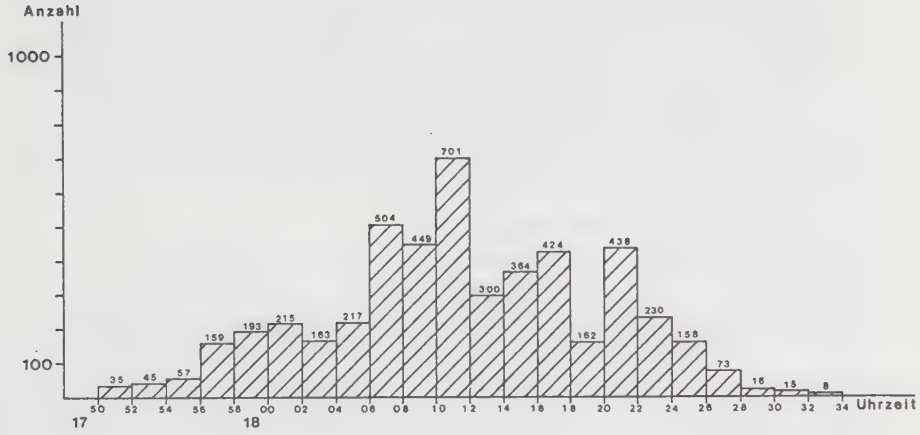
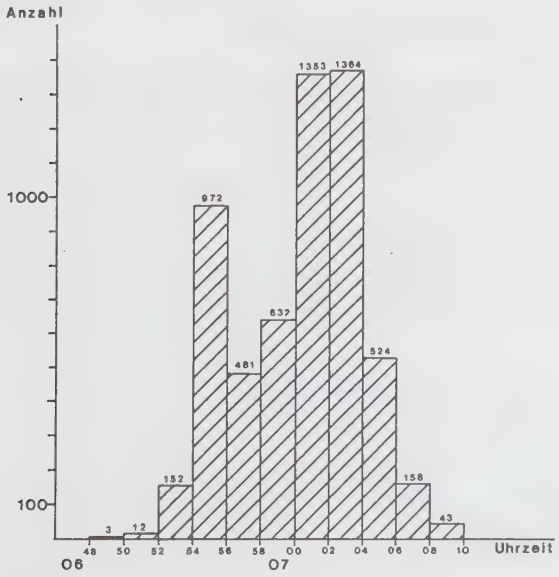


Abb. 26: Typisches Ausflugereignis im Schlafplatz Chih am 10.03.1986;
Gesamtzahl der gezählten Weidensperlinge: 5694



4.2.1.2.3 Entwicklung der Ein- und Ausflüge

Je nach Tageslänge verschieben sich die Ein- und Ausflüge zeitlich. Die Ausflüge sind normalerweise vor Sonnenaufgang, die Einflüge vor Sonnenuntergang abgeschlossen. Jedoch gibt es Faktoren, welche dieses Grundmuster beeinflussen. An einigen Tagen konnte beobachtet werden, daß sich z.B. aufgrund einer starken Bewölkung der Ausflug verzögerte (s.a JENNI 1984). In Abbildung 27 sind solche Ereignisse mit einen schwarzen Punkt gekennzeichnet.

Tab. 9: Entwicklung der Ein- und Ausflüge im Platz Chih 1986/87

Datum	Ausflug Populations-Größe	Uhrzeit	Witterung	Einflug Populations-größe	Uhrzeit	Witterung
10.12.86	/	/	/	/	16.25-17.18	wolkenlos
11.12.86	7758	07.13-07.33	wolkenlos	/	16.25-17.22	wolkenlos
12.12.86	8103	07.14-07.38	wolkenlos	7510	16.34-17.27	leicht bew
13.12.86	7668	07.14-07.37	leicht bew.	/	/	/
14.01.87	/	/	/	/	17.02-17.48	bewölkt
15.01.87	/	/	/	/	16.53-17.50	Regen
16.01.87	2512	07.26-07.45	bewölkt	/	17.08-18.00	wolkenlos
17.01.87	/	07.22-07.43	wolkenlos	/	/	/
20.02.87	/	/	/	/	17.20-18.25	bewölkt
21.02.87	/	07.03-07.26	bewölkt	/	17.33-18.30	wolkenlos
22.02.87	/	06.52-07.10	wolkenlos	/	/	/
24.02.87	/	/	/	/	17.40-18.28	wolkenlos
25.02.87	2354	07.02-07.22	bewölkt	/	/	/
10.03.87	/	/	/	/	17.56-18.45	wolkenlos
11.03.87	1382	06.44-07.01	wolkenlos	/	18.05-18.39	wolkenlos
12.03.87	/	06.43-06.56	wolkenlos	/	18.09-18.35	wolkenlos
13.03.87	850	06.39-06.50	wolkenlos	/	/	/

Folgende Entwicklung wurde beobachtet:

- Aus- und Einflüge unterscheiden sich grunsätzlich in der benötigten Zeit (s.a. 4.2.1.2.2); der Ausflug ist bei vergleichbaren Populationsgrößen immer schneller abgeschlossen.
- Klimafaktoren - hier Bewölkung, Regen und Nebel - wirken hemmend auf die beiden Abläufe.
  Ausflug: verzögert sich und wird insgesamt länger
  z.B. 25.03.1986
  Einflug: beginnt früher und verzögert sich ebenfalls
  z.B. 23.03.1986

Die zeitlichen Differenzen (Tageslängen) schwanken zwischen Dezember und Januar ganz erheblich:

- Beginn Ausflug 11.12.1986: 07.13 Uhr
- Beginn Einflug 11.12.1986: 16.25 Uhr
= 552 Minuten Differenz = 9 Stunden und 12 Minuten

- Beginn Ausflug 12.03.1987: 06.43 Uhr
- Beginn Einflug 12.03.1987: 18.09 Uhr
= 686 Minuten Differenz = 11 Stunden und 26 Minuten

Der Tag im März ist für die Weidensperlinge genau 2 Stunden und 14 Minuten länger. Daraus wird schon ersichtlich, daß die Änderung der Tageslänge als Einflußgröße auf die Gonadenentwicklung diskutiert werden muß.

Abb. 27: Entwicklung der Ausflüge im Platz Chih im März/April 1986

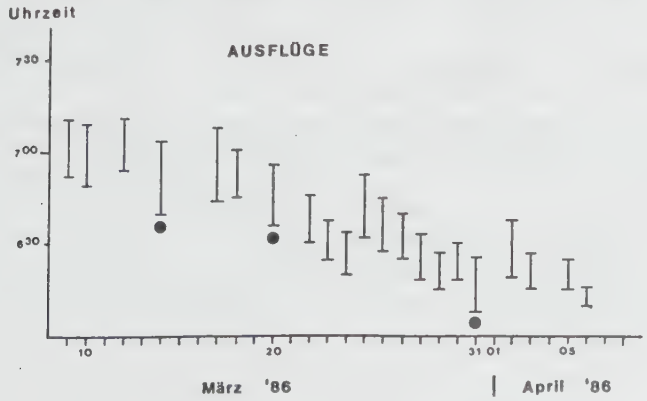
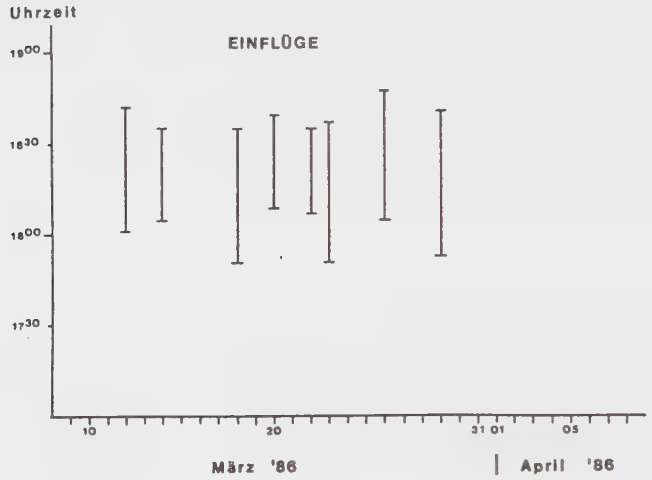


Abb. 28: Entwicklung einiger Einflüge im Platz Chih im März/April 1986



4.2.2 Populationsdichten in Brutplätzen

Das umfangreiche Material, welches während der Freilandarbeiten in bezug zur Dichte in unterschiedlichen Brutplätzen erhoben wurde, kann hier nicht in allen Einzelheiten dargestellt werden. Es werden 4 verschiedene Brutplatztypen behandelt, die in ihrer Struktur (Anzahl der Nester pro Strauch/Baum, Anordnung der besetzten Pflanzen zueinander, Höhe der Pflanzen) stark voneinander abweichen.

4.2.2.1 Dichten in Eucalyptus globulus

Die Brutplätze in Eucalyptusbeständen sind durchweg durch geringe Nesterzahlen pro Baum gekennzeichnet, da hier nicht die Voraussetzungen zur Anlage hoher Nesterzahlen gegeben sind. Zwei Beispiele, welche die typischen Strukturen erkennen lassen, sollen dies belegen.

4.2.2.1.1 Platz bei Sidi Abdellah

In der zentralen Meseta, nahe der Ortschaft Sidi Abdellah (50 km südlich Settat) brüteten vom 06.04.-10.05.1986 etwa 1600 Weidensperlinge in einem Eucalyptusbestand entlang der Hauptverkehrsstrasse Marrakech-Settat. Die Abbildung 29 zeigt die Größe des Platzes mit den Nutzungsstrukturen des Umfeldes. Für die Anlage eines Brutplatzes sind generell folgende Aspekte von Bedeutung:

- geeigneter Pflanzenbestand (hier Eucalyptus)
- geeignete Fläche, in der das Nestmaterial gesammelt wird
- ausreichendes Nahrungsangebot für die Adulten (überwiegend pflanzliche Nahrung) und für die Nestlinge (Arthropoden und Getreidekörner)
- Wasser in unterschiedlicher Form (Bewässerungsgräben, Bachläufen, Pfützen etc.)
- keine menschlichen Siedlungen in unmittelbarer Platznähe

Diese Strukturen finden sich mehr oder weniger in allen untersuchten Plätzen.
Die dünnstämmigen Eucalyptuspflanzen im Platz bei Sidi Abdellah haben sich nach einer Abholzungsaktion durch Stockausschlag entwickelt. Die Höhe schwankte zum Zeitpunkt der Untersuchungen zwischen 3 und 15 Meter, das durchschnittliche

Alter lag bei 15 Jahren. Im gesamten Brutplatz wurden die Nesterzahlen pro Baum auf vorgefertigte Aufnahmeblätter kartiert. Ferner wurde stichprobenartig an 160 Nestern die Exposition der Einfluglöcher aufgenommen. Bei 111 dieser Nester war das Einflugloch zur Nahrungsquelle hin exponiert. Generell ist die Exposition des Einflugloches von folgenden Faktoren abhängig:

- Richtung der Nahrungsquelle
- Gegebenheiten im Baum/Strauch
- Kombinationsmöglichkeiten mit anderen Nestern (vor allem in Ziziphus lotus und Acacia gummifera)

Abbildung 30 zeigt, daß die Verteilung der Nester und die Anzahl der Nester pro Baum nicht einheitlich sind. Die maximale Nesterzahl beträgt 14, im Durchschnitt finden sich 2,3 Nester pro Eucalyptus. Die höchsten Nestkonzentrationen liegen nicht im zentralen Platzbereich, sondern in einer zur Nahrungsquelle (Weizenfeld) weisenden Kernzone.
Ferner wurden nur solche Bäume besetzt, die eine bestimmte Höhe hatten (ab 5,5 Meter) und ein bestimmtes Anordnungsmuster mit anderen Eucalypten aufwiesen.

4.2.2.1.2 Platz in Ouled Moussa

Vergleichbare Bedingungen findet man in diesem Brutplatz im Rharb (nördlich von Kenitra), der in den beiden Untersuchungsjahren im Juni/Juli besetzt war. Eucalyptusaufforstungen, zum Teil in über 20 m hohen Beständen, bieten in Verbindung mit den Nutzungsstrukturen im Umfeld, geradezu optimale Brutbedingungen. Manuelle Entnistungsmethoden sind aufgrund der Unerreichbarkeit der Nester nicht praktizierbar. Nach Aussage der Regionalinspektion in Kenitra halten sich die Weidensperlinge alljährlich im genannten Zeitraum in diesem Gebiet auf.

Abb. 29: Brutplatzbereich bei Sidi Abdellah in Eucalyptus

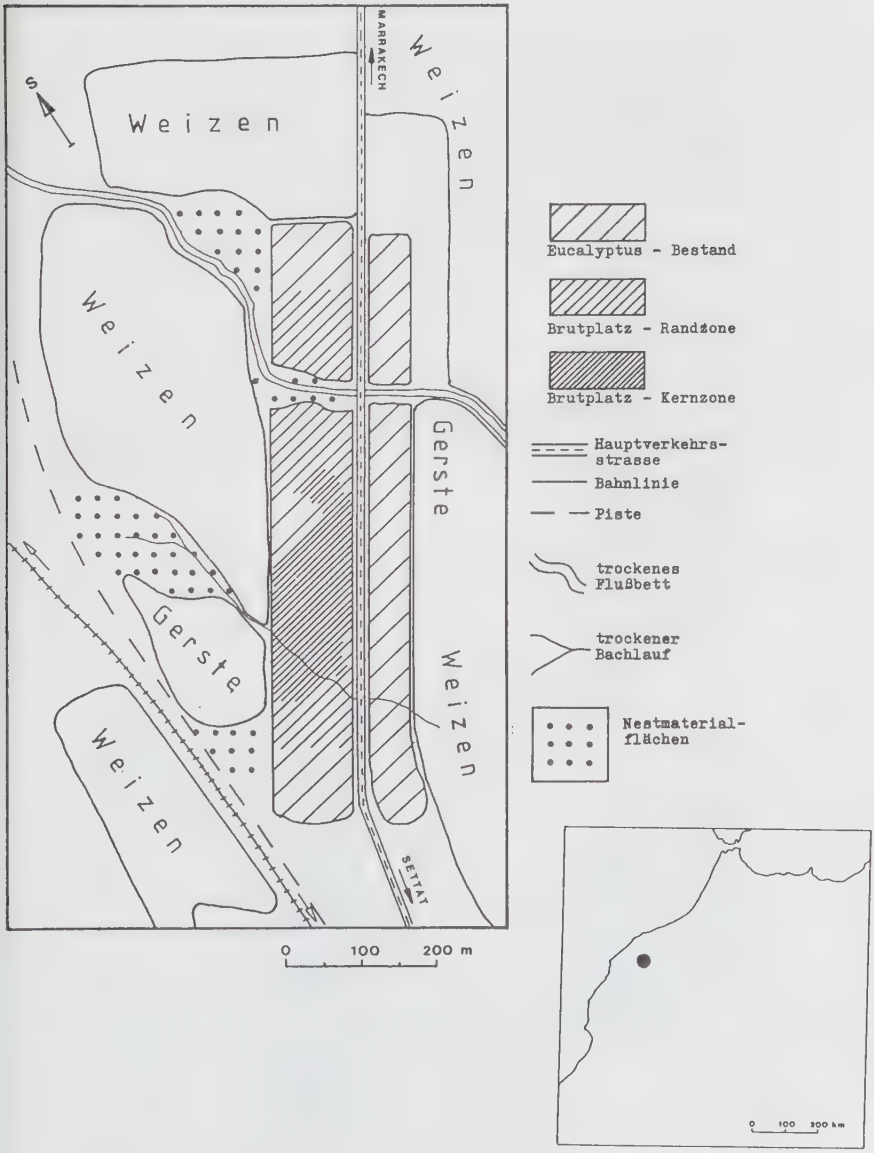


Abb. 30: Verteilung der Nester sowie Nesterzahlen pro Eucalyptus im Brutplatz bei Sidi Abdellah

Ein in diesem Zusammenhang wichtiger Faktor ist sicherlich das reichliche Nahrungsangebot in den großflächigen Sonnenblumenfeldern.
Die Zone, in der das Nestmaterial gesammelt wurde, lag teilweise unmittelbar im Platz. Ein hoher Prozentsatz dieses Materials bestand aus eingeflochtenen Eucalyptuszweigen und -blättern. Der Brutplatz zeigt das bereits erwähnte, charakteristische Anordnungsmuster der Nester (Abb. 31 und 32). In den randlichen Bereichen sind durchweg nur 1-4 Nester (selten 9) pro Baum zu finden, im Inneren des Platzes bis zu 17. In der Abbildung 31 sind die Strukturen des Platzumfeldes zu erkennen.

In 4 unterschiedlichen Probeflächen wurden durchschnittliche Nesterzahlen pro Baum ermittelt.

Probefläche 1: 3,8 Nester / pro Eucalyptus
Probefläche 2: 4,9 Nester / pro Eucalyptus
Probefläche 3: 2,2 Nester / pro Eucalyptus
Probefläche 4: 2,7 Nester / pro Eucalyptus

Abb. 31: Brutplatz inmitten ausgedehnter Sonnenblumenfelder im Gebiet Ouled Moussa

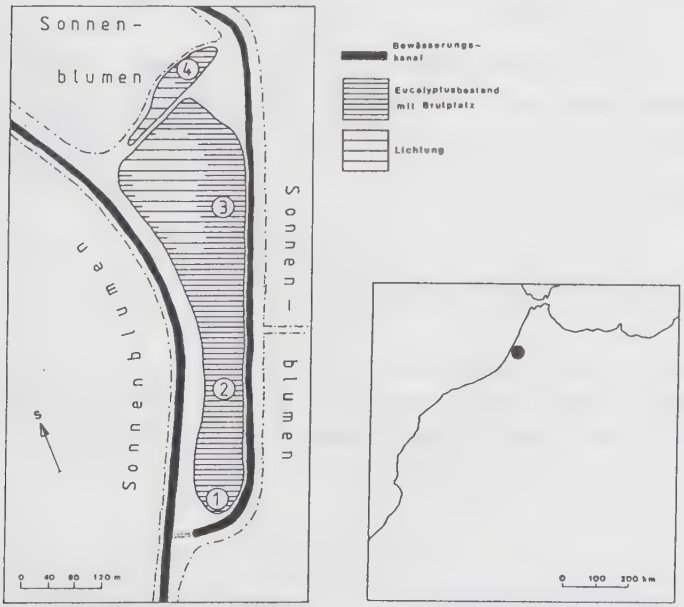
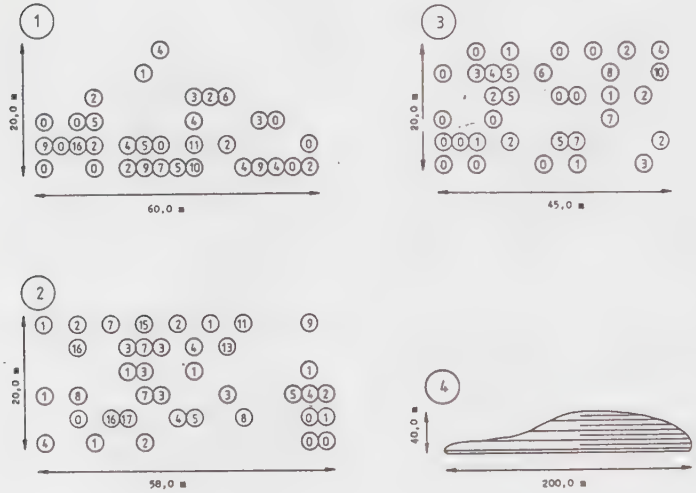


Abb. 32: Anordnungsmuster der Nester in ausgewählten Probeflächen im Brutplatz bei Ouled Moussa; Lage der Probeflächen s.Abb. 31



Die Höhe der einzelnen Bäume schwankte zwischen 8 und 15 Metern, womit auch hier in bezug zum Brutplatz bei Sidi Abdellah (4.2.2.1.1) vergleichbare Bedingungen vorlagen.

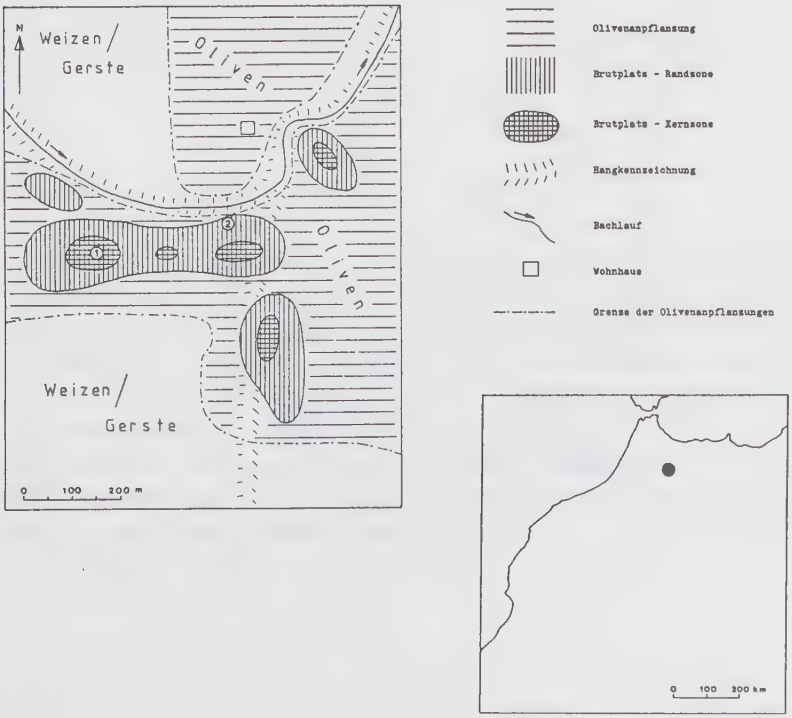
4.2.2.2 Dichten in Olea europaea

Bedingt durch die Struktur dieser Bäume werden in Olivenhainen wesentlich mehr Nester angelegt. Die Dichten in solchen Bereichen liegen somit auch wesentlich über denen in vergleichbaren Eucalyptusbeständen.

4.2.2.2.1 Platz nördlich Fes

In einer Olivenfläche von 10 ha brüteten im Juni 1986 etwa 10000 Weidensperlinge an einem nordost- bis westexponierten Hang in einem, mit den deutschen Mittelgebirgen vergleichbaren Bereich nördlich der Stadt Fes. Die Höhe der Oliven schwankte zwischen 8 und 11 Metern in einem sehr unregelmäßigen Bestand.
Großflächige Weizen- und Gerstefelder und ein reichhaltiges Insektenangebot (Grillen und Feldheuschrecken) bildeten die Nahrungsgrundlagen für die Adulten und die Nestlinge.
Aus der Abbildung 33 ist ersichtlich, daß mehrere voneinander unabhängige Kernzonen unterschieden werden können. Diese

Abb. 33: Brutplatz in Olea europaea mit der besetzten Fläche (längsschraffiert) und den Kernzonen; Probeflächen sind mit 1 und 2 gekennzeichnet



Kernzonen sind durch hohe Nesterzahlen gekennzeichnet (s. Abb 34). Einzelne Oliven mit Nesterzahlen von 30 und mehr sind keine Seltenheit. Die randlichen Bereiche weisen dagegen nur geringe Nesterzahlen auf (s. Probefläche 2 in Abb. 35).

Folgende Dichten wurden in den randlichen Probeflächen festgestellt:

Probefläche 1 (s.a. Abb. 34): 20 Bäume auf 0,25 ha mit zusammen 352 Nestern; es errechnet sich eine durchschnittliche Nesterzahl pro Olive von 17,6

Probefläche 2 (s.a. Abb. 35): 16 Bäume auf 0,25 ha mit zusammen 109 Nestern; es errechnet sich eine durchschnittliche Nesterzahl pro Olive von 6,8

Abb. 34: Nesterzahlen in Probefläche 1 (Kernzone)

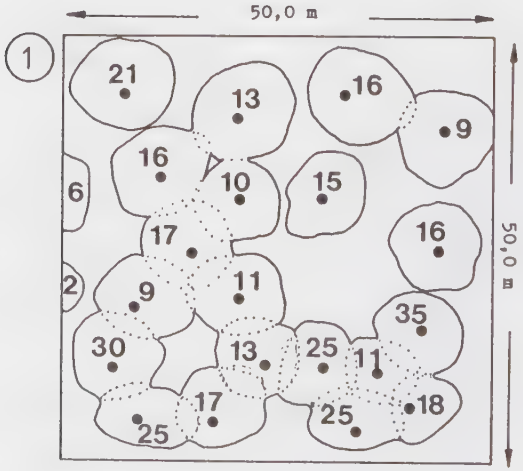
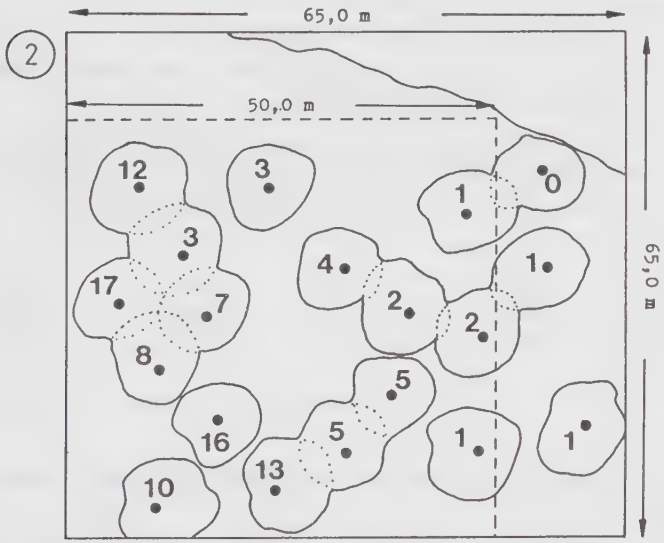


Abb. 35: Nesterzahlen in Probefläche 2 (Randbereich)



4.2.2.2.2 Platz bei Arbaoua

Die westlich der Ortschaft Arbaoua (nördliches Rharb) gelegenen Olivenhaine sind der Regionalinspektion in Kenitra schon lange als Brutplatzbereiche bekannt. Zuletzt brüteten die Weidensperlinge im April/Mai 1985 in diesem Gebiet. Im Mai 1987 wurde der damalig besetzte Platzbereich wiederum von den Weidensperlingen als Brutplatz genutzt.
Der an einem nordostexponiereten Hang gelegene Hain bestand zum Zeitpunkt der Untersuchungen aus 6 bis 8 Meter hohen Oliven. Um den Platz lagen ausgedehnte Getreidefelder aus Weizen, Gerste und Hafer.

In einer Gesamtbrutfläche von etwa 4 ha wurden 5 Probeflächen intensiv bearbeitet.

Tab. 10: Durchschnittliche Nesterzahlen in den Probeflächen im Brutplatz bei Arbaoua

	Fläche in m²	Anzahl der Oliven	Anzahl der Nester	durchschnittliche Nesterzahl pro Olive
Probefläche 1	1925	19	54	2,8
Probefläche 2	1750	14	102	7,3
Probefläche 3	600	6	225	37,5
Probefläche 4	1575	7	338	48,3
Probefläche 5	1050	8	378	47,3

Die Gesamtpopulation kann mit etwa 5500 Weidensperlingen angegeben werden.
Die Ähnlichkeiten zum Brutplatz nördlich Fes sind unverkennbar, doch wurden hier noch weitaus größere Nesterzahlen auf einzelnen Oliven ermittelt (bis 68).

4.2.2.3 Dichten in Acacia gummifera

Ganz anders sieht die Verteilung der Nester in Acacia-Sträuchern aus. Neben Ziziphus lotus ist diese Pflanze ein Brutstrauch der mauretanischen Wüstensteppengebiete, die nur noch in wenigen naturnahen Restflächen in Marokko zu finden sind. Der weitaus größte Teil der anthropogen angelegten Acacia-Hecken dient der Abgrenzung von Plantagen und anderen landwirtschaftlichen Flächen. Die Äste werden oft zur Umfriedung der Grundstücke in den ländlichen Gebieten benutzt.

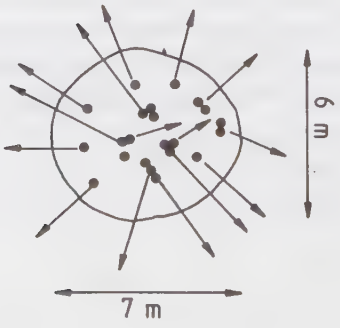
Diese Hecken stellen ein manigfaltiges Brutplatzangebot dar. Wenn trotzdem viele dieser Plätze nicht als Brutstätten genutzt werden, liegt das an den geringen Populationsgrößen des Weidensperlings in Marokko und daran, daß die unter 4.2.2.2.1 genannten Strukturen nicht vorliegen.
Die meist linienförmigen Hecken besitzen natürlich keine mit Oliven- oder Eucalyptusbeständen vergleichbaren Kernzonen. Es sind aber auch hier meist mittlere Bereiche erkennbar, die weitaus größere Nesterzahlen, als die randlichen Teile aufweisen.

4.2.2.3.2 Platz bei Souk el Arba

Westlich der Stadt Souk el Arba (Rharb) liegt einer der wenigen, flächenhaft ausgebildeten Acacienbestände. 1985 und 1986 nisteten in dieser, etwa 1 ha großen Fläche kleinere Populationen des Weidensperlings. Die nachfolgenden Befunde beziehen sich auf die Brutphase im Juni 1986. In der Abbildung 36 ist, obwohl der Platz flächenhaft ausgebildet ist, keine Kernzone erkennbar. Die Anzahl der Nester schwankte erheblich von Strauch zu Strauch. Vermutlich waren die strauch-eigenen Strukturen für die Anzahl der installierten Nester hauptverantwortlich. Die Exposition der Einfluglöcher muß demnach auch vielmehr nach diesen Strukturen ausgerichtet werden.
Insgesamt wurden 500 Nester kartiert, was einer Gesamtbrutpopulation von 1000 Weidensperlingen entsprach. Der Nahrungsbedarf der Adulten wurde überwiegend in nahen Sonnenblumen und Phalarisflächen (Kanariengras) gedeckt.

Abb. 36: Brutplatz in Acacia gummifera bei Souk el Arba; der Pfeil verweist auf den Strauch in Abb. 37

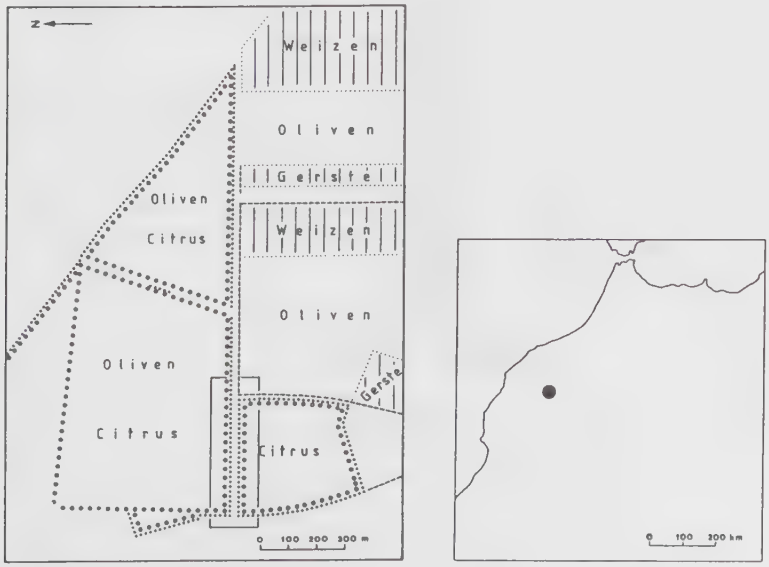
Abb. 37: Beispiel einer Nesteranordnung in Acacia gummifera



4.2.2.3.2 Platz bei Haj Hmad

Inmitten der semiariden bis ariden Zone um Benguerir liegen östlich dieser Stadt mehrere Oliven- und Orangenplantagen, die im Bewässerungsfeldbau bewirtschaftet werden. Die Niederschläge, welche zwischen 200 und 300 mm jährlich liegen, reichen zum Getreideanbau (überwiegend Weizen) aus. In der Abbildung 38 sind die Platzverhältnisse mit den Nuztungsstrukturen des Umlandes dargestellt.
Die angepflanzten Acacienhecken (kleine schwarze Punkte in Abb. 38) haben Abgrenzungs- und Schutzfunktion. Die Breite der Hecken schwankt zwischen 3 und 5, die Höhen zwischen 3 und 8 Metern. Auf den Heckeninnenseiten war an fast allen Stellen ein geschlossener Streifen aus Cypressus sempervirens

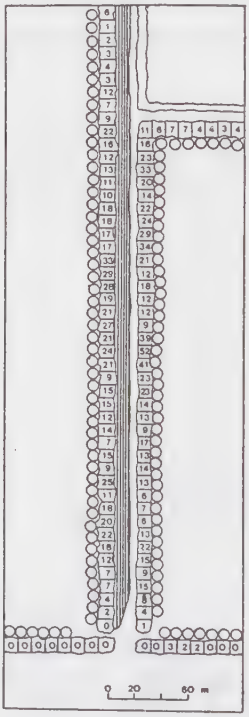
Abb. 38: Brutplatz in Acacia gummifera bei Haj Hmad;
der Pfeil verweist auf die Abb. 39
kleine schwarze Punkte = Acacia gummifera
große schwarze Punkte = Cypressus sempervirens



angepflanzt. Die günstigen Strukturen (Höhe der Acacien, Schutz vor Feinden) innerhalb dieses Heckenkomplexes waren sicherlich ein Grund zur Anlage der Nester in diesen Bereichen.

Das große Angebot an Hecken verbunden mit reichlichen Nahrungsquellen im direkten Umfeld der Plantage waren ideale Voraussetzungen, um eine große Brutpopulation aufzunehmen. Im gesamten Platz wurden am 08. April 1987 6345 Nester kartiert.

Abb. 39: Platzausschnitt Haj Hmad mit der Verteilung und Anzahl der Nester pro 10 Meter



4.2.2.4 Dichten in Ziziphus lotus

Wie bereits erwähnt, sind Ziziphus-Bestände, die als Schlaf- und Brutplätze genutzt werden, in Marokko zu einer Seltenheit geworden. Noch mehr als in Acacia gummifera finden die Weidensperlinge hier die idealen Brutbedingungen vor. Die Nester, die teilweise in dichten, traubenartigen Gebilden zusammenhängen, können bei Kartierungsarbeiten kaum voneinander getrennt werden. Lediglich die Anzahl der Einfluglöcher deutet auf die Gesamtzahl hin.

4.2.2.4.1 Platz bei Sidi Abdellah Cheikh

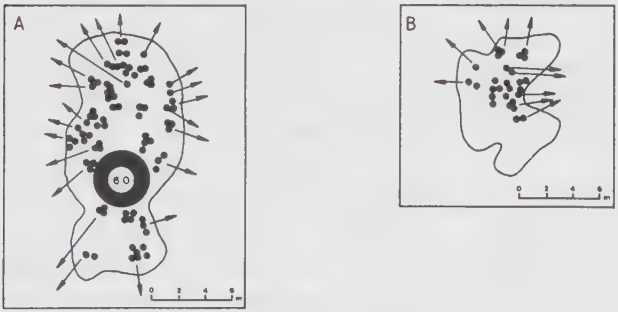
Der Platz, auf einem moslemischen Friedhofsgelände gelegen, wurde im April/Mai 1986 von einer aus etwa 1200 Individuen bestehenden Population des Weidensperlings als Brutstätte genutzt. Nahrung (Weizen- und Gerstefelder) und Wasser waren im direkten Umfeld vorhanden.
Insgesamt wurden 593 Nester auf 25 Sträuchern (23 Ziziphus lotus, 3 Acacia spec.) kartiert. Die gesamte Strauchfläche, welche diesen 25 Sträuchern entspricht, beträgt 1930 m^2. Es errechnet sich eine durchschnittliche Nesterzahl von 0,3/m^2. Die Höhe der besetzten Sträucher lag zwischen 2 und 3,5 Metern über dem Boden. Noch entscheidender als in Acaciensträuchern wird in Ziziphus lotus durch die Struktur der einzelnen Pflanze die Anzahl und Verteilung der Nester beeinflußt.

4.2.2.4.2 Platz in Agafai

Etwa 30 km südwestlich von Marrakech liegt die größte bekannte zusammenhängende Fläche mit Ziziphus lotus. Starke Überweidung und zudem eine intensive Nutzung der Sträucher lassen allerdings den Verdacht aufkommen, daß auch hier in absehbarer Zeit der Bereich zerstört ist und somit die Weidensperlinge ausbleiben werden.

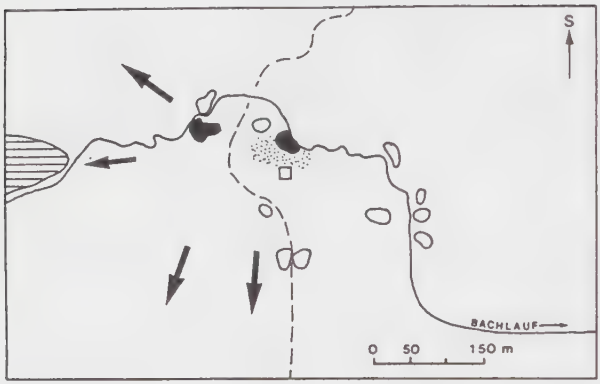
Abb. 40: Brutplatz in Sidi Abdellah Cheikh;
A und B sind die in Abb. 41 dargestellten Sträucher

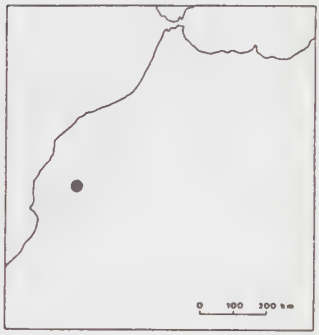
Abb. 41: Anordnungsmuster der Nester sowie Exposition der Einfluglöcher in zwei ausgewählten Ziziphus-Sträuchern



Studiert man die Unterlagen der Regionalinspektion in Marrakech, so fällt auf, daß diese Fläche in Agafai in den vergangenen Jahren oft als Brutstätte genutzt wurde.
1986 wurde der Platz nur kurzfristig von einigen Weidensperlingen im März aufgesucht, die dann nach Norden abzogen.
1987 hingegen konnte ab Mitte März eine zunehmende Aktivität in der Fläche beobachtet werden. Die Nähe der angrenzenden Königsfarm in Verbindung mit großen bewässerten Getreidekulturen, führten in den vergangenen Jahren zwangsläufig zu einem starken Pestizideinsatz gegen die Weidensperlinge. Die ersten Brutaktivitäten im März hatten dann auch eine unmittelbare Fenthionbehandlung zur Folge. Doch ließen sich die Weidensperlinge dadurch nicht von ihrem Vorhaben abbringen, hier eine Brutstätte zu errichten. Ab dem 24.03.1987 konnten wiederum die Anfänge von Nestkonstruktionen in zwei Ziziphus-Sträuchern beobachtet werden (s. Abb. 42). Eine am 28.03.1987 durchgeführte zweite Fenthionbehandlung mittels Flugzeug veranlaßte die Überlebenden, endgültig abzuwandern.

Abb. 42: Brutplatz in Agafai





Gerstefeld
Ziziphus lotus
Ziziphus lotus besetzt
Pumpstation
trockener Bachlauf
Nestmaterialzone
Ausflugrichtung in die Getreidefelder

4.3 Dispersion und Migration

Über die Dispersion (Verteilung im Raum) der Weidensperlinge und die Migrationsabläufe herrscht in Marokko Unklarheit. Es existieren in der Literatur lediglich Hypothesen über die Aufenthaltsorte der Art vor allem im Winterhalbjahr (Schlafplatzphase) und die Wanderbewegungen in diese (s.a. VANDENBOSSCHE 1978a, SEHHAR 1985).
Die Untersuchung dieser beiden Strukturelemente wurde intensiv in Freilandarbeiten durchgeführt, da sie als dynamische Vorgänge entscheidend auf die Populationsentwicklung einwirken. Vor allem im Winterhalbjahr 1986/87 wurden ausgiebige Suchfahrten unternommen. Doch kann nun keineswegs davon ausgegangen werden, daß alle Schlaf- und Brutplätze und die Wanderbewegungen in diese erfaßt wurden. Die Befunde belegen jedoch eindeutig, daß der Weidensperling in Marokko Jahresvogel ist.

4.3.1 Definitionen

Aus Verständnisgründen werden an dieser Stelle die wichtigsten Definitionen gegeben.
In seinem Werk 'Artbegriff und Evolution' weist Ernst MAYR (1967) dem Genfluß eine bedeutende Rolle zu. David LACK schrieb 1954: 'It is during the breeding season that the phenomenon of dispersion presents a remarkable and till now largely unappreciated problem' (Besonders während der Brutzeit stellt das Phänomen der Dispersion ein bedeutungsvolles, aber bis jetzt noch größtenteils unbearbeitetes Problem dar).

Zwei Hauptbegriffe müssen zunächst einmal gegeneinander abgegrenzt werden, die Dispersion und das Dispersal.

Dispersion: ist der Zustand der Verteilung der Individuen im Raum; hierin sind nicht die Vorgänge enthalten, die zu diesem Zustand führen

Dispersal: ist eine bestimmte Art der Ortsbewegung, welche zur Dispersion führt

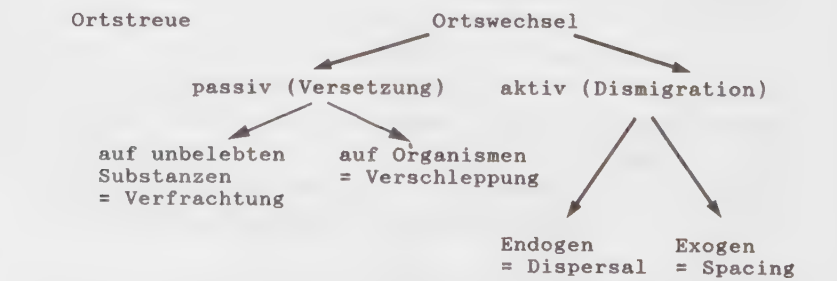
Daneben wurde von HOWARD (1960) eine zweite Art der zur Dispersion führenden Ortsbewegung beschrieben, die nach JOHNSTON (1961) als SPACING bezeichnet wird. Demzufolge sind diese beiden Begriffe folgendermaßen gegeneinander abzugrenzen:

Dispersal: Ortsbewegungen meist jüngerer Vögel vom Geburtsort zum ersten Brutort; es können auch aufgrund arteigener Zerstreuungstriebe Ortsbewegungen älterer Vögel von einem Brutort zum anderen sein

SPACING: sind dagegen Ortsbewegungen, die von Vögeln ausgeführt werden müssen, weil sie an dem zur Ansiedlung ausgewählten Ort infolge äußerer Umstände, besonders inter- und intraspezifischer Konkurrenz, nicht bleiben oder sich niederlassen können; sie sind demnach gezwungen, in ein anderes Gebiet auszuweichen

Für DISPERSAL und SPACING zusammen wurde von BERNDT & STERNBERG (1969) der Begriff DISPERSIONS-MIGRATION oder DISMIGRATION vorgeschlagen.

Abb. 43: Schema des Ortswechsels
(nach: BERNDT & STERNBERG 1969)



Ein weiterer Bergriff muß definiert werden, nämlich die DISPERSIONSDYNAMIK.

Unter DISPERSIONSDYNAMIK versteht SCHWERDTFEGER (1979) den Ortswechsel ihrer Glieder sowie den durch Dichteänderungen bewirkten Wandel in der örtlichen Verteilung der Populationen.

Weiterhin erscheint es notwendig, die unterschiedlichen Wanderbewegungen näher zu differenzieren (s.a. SCHÜZ 1971). Grundsätzlich unterscheidet man zwischen Stand- und Zugvögeln. Innerhalb einer Art können jedoch alle Übergänge von Stand- bis zum Zugvogel vorkommen. Solche Zug-Stand-Vögel mit einem gemischten Verhalten werden neuerdings dem englischen 'partial migrant' entsprechend als Teilzieher bezeichnet (SCHÜZ 1952).

4.3.2 Verteilung der Schlafplätze

Ein Blick auf die Abbildung 44 zeigt, daß die Schlafplätze und die Beobachtungen im Winterhalbjahr 1986/87 nahezu in allen relevanten Teilen Marokkos gemacht wurden. Vor den hier veröffentlichten Befunden war lediglich die Existenz einiger Plätze im Rharb, in der Region Marrakech und im Soustal bekannt. Hieraus wird ersichtlich, daß nur eine intensive Suche nach den Schlafplätzen die notwendigen Klarheiten bringen kann.

Schlafplätze wurden an folgenden Stellen gefunden (s.a. 4.2.1):

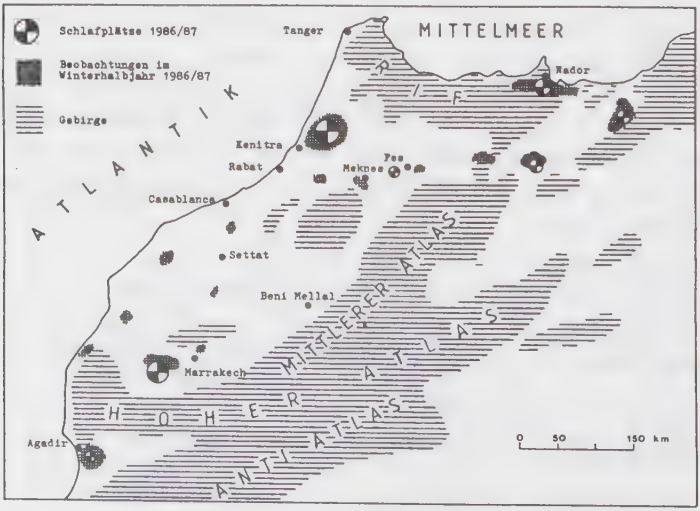
- Region Nador: 2 Plätze in Eucalyptus globulus
  2 Plätze in Ziziphus lotus
  3 Plätze im Zuckerrohr
- Region Oujda: 2 Plätze in Acacia gummifera

- Region Guercif: 3 Plätze in Ziziphus lotus
  1 Platz in Olea europaea
- Region Fes: 1 Platz in Olea europaea
- Region Kenitra: 2 Plätze in Citrus sinensis
  1 Platz in Acacia gummifera
  5 Plätze im Zuckerrohr
- Region Marrakech: 5 Plätze in Ziziphus lotus
  1 Platz in Olea europaea
- Region Agadir: 1 Platz in Citrus sinensis

Desweiteren wurden folgende Schwarmbeobachtungen gemacht:

- nahe der Stadt Taza entlang der Bahnlinie Richtung Fes
- bei Meknes und Khemisset
- zwischen Casablanca und Settat
- bei El Jadida
- bei Safi
- bei Essaouira

Abb. 44: Verteilung der Schlafplätze und Beobachtungen im Winterhalbjahr 1986/87



4.3.3. Verteilung der Brutplätze

Der früheste, in Marokko bekannte Brutbeginn ist der 15.März (BACHKIROFF 1953, VANDENBOSSCHE 1978b, SEHHAR 1985). Nach VANDENBOSSCHE (1978b) beginnen die Weidensperlinge mit der Brut im Raum Marrakech und ziehen dann mit der Reifung des Getreides nach Norden. Es ist unbestritten, daß der Reifegrad des Getreides einen großen Einfluß auf den genauen Brutzeitpunkt hat, doch kann man den genannten Ablauf nicht verallgemeinern. Die Beobachtungen in den beiden Untersuchungsjahren haben gezeigt, daß das Reifungsmuster des Getreides lokalen Bedingungen viel stärker unterworfen ist und diese typische Süd-Nord-Reifung nicht einsetzte.
So begannen die Weidensperlinge 1986 nicht im Süden des Landes mit dem Brutgeschäft, sondern in der Region Sidi Slimane nördlich Meknes. In den Abbildungen 45 und 46 sind alle in den beiden Jahren kartierten Brutplätze dargestellt. Daraus geht nicht die zeitliche Abfolge hervor und auch nicht, ob es sich um eine Erst- oder Zweitbrut der Art handelt. Diese Aspekte werden im nachfolgenden behandelt.

Zur Situation 1986

Die ersten Plätze wurden in der Region Sidi Slimane / Sidi Kacem, im Raum Fes, in der Umgebung von Settat, bei Beni Mellal, im Soustal, südlich El Jadida und im Raum Nador / Oujda besetzt. Diese Brutphase erstreckte sich von Anfang April bis etwa Ende Mai.
Die ersten Zweitbruten wurden im Juni aus dem Raum Fes (Brutplätze nördlich der Stadt) und Ende Juni aus dem Rharb (entlang der Atlantikküste) gemeldet. Hieraus wird schon ein, für das langfristige Populationswachstum entscheidener Faktor ersichtlich, nämlich die Anzahl der Jahresbruten.

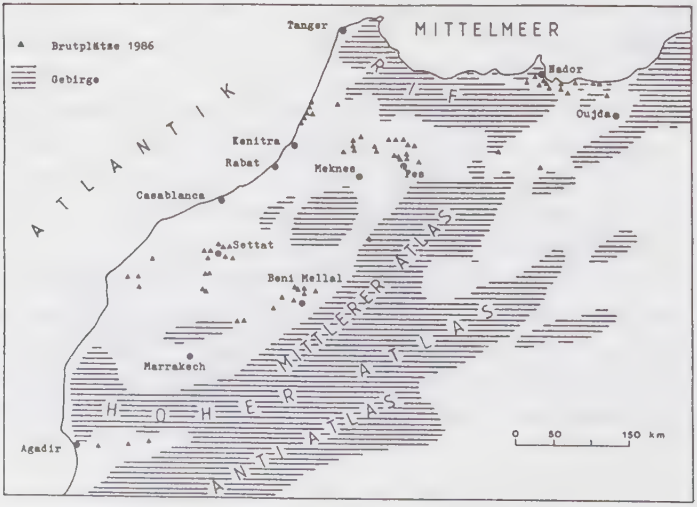
Während MIRZA (1973) davon ausgeht, daß in Libyen unter günstigen Bedingungen (v.a. Nahrungsangebot) durchaus drei Jahresbruten möglich sind, lassen die Beobachtungen in Marokko diesen Schluß nicht zu. Nur bei einem Zusammentreffen verschiedener günstiger Faktoren (Platzstruktur, Nahrung, Wasser) und ohne Bekämpfungsdruck kommt es zu Zweitbruten. Zusammenfassend zeigt die Verteilung der Brutplätze 1986 folgendes Bild:

Brutplätze von Anfang April bis Mitte/Ende Mai (Erstbrut)
- Region Nador/Oujda
- Region Fes
- Region Sidi Slimane/Sidi Kacem
- Region Settat
- Region Beni Mellal
- südlich El Jadida
- Soustal

Brutplätze von Anfang Juni bis Anfang Juli (Zweitbrut)
- nördlich Fes

Brutplätze von Mitte Juni bis Ende Juli (Zweitbrut)
- bei Souk el Arba
- Atlantikküste (Ouled Moussa)

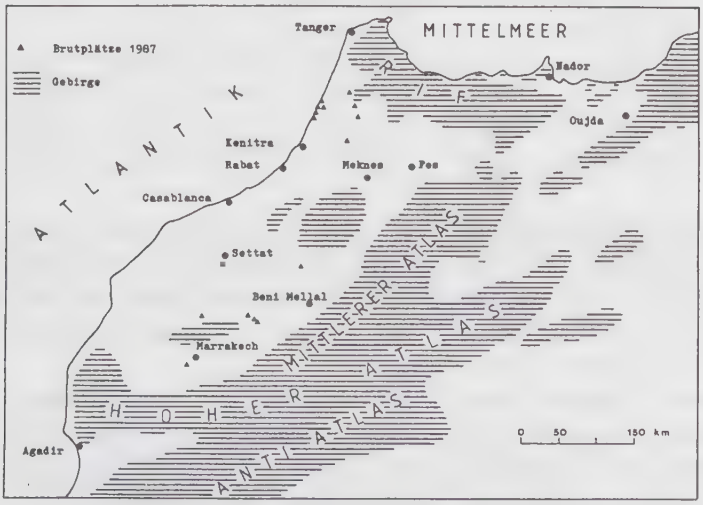
Abb. 45: Verteilung der Brutplätze in Marokko 1986



Zur Situation 1987

Ende März 1987 begannen die Weidensperlinge in Agafai mit der Erstbrut (s.a. 4.2.2.4.2). Somit traf die Auffassung von VANDENBOSSCHE (1978b) zu, wonach die ersten Brutplätze eines jeden Jahres im Raum Marrakech liegen. Eine intensive Bewässerungswirtschaft in dieser Region bietet natürlich die besten Voraussetzungen, um z.B. das Getreide frühzeitig in ein Milchreifestadium zu bringen.
Etwa 2 Wochen später (Anfang April) nahmen mehrere Populationen des Weidensperlings bei Benguerir (Haj Hmad), El Kelaa und Sidi Slimane das Brutgeschäft auf. Im Vergleich zum Vorjahr war allerdings die Anzahl der angelegten Plätze weitaus geringer. Aus den Bereichen um Fes, Nador und Oujda wurden 1987 keine Plätze gemeldet.

Abb. 46: Verteilung der Brutplätze in Marokko 1987



Die älteren Beringungsdaten belegen sehr gut, daß die Weidensperlinge im nordöstlichen Marokko starke Pendler sind, die eigentlich ständig zwischen Marokko und Algerien wandern. Doch liegen von den Gebieten jenseits der algerischen Grenze keine aktuellen Daten vor.
Über Brutplätze im Soustal (Agadir) war ebenfalls nichts bekannt.

Folgende Verteilung war 1987 zu beobachten:

Brutplätze von Mitte März bis Anfang Mai (Erstbrut):
- Agafai (während der Konstruktionsphase behandelt)
- Benguerir (Haj Hmad)
- El Kelaa
- Settat

Brutplätze von Anfang April bis Mitte Mai (Erstbrut)
- Qued Zem
- Had Hourt (nördlich Sidi Slimane)
- Sidi Kacem

Brutplätze von Mitte April bis Ende Mai (Erstbrut)
- Arbaoua

Brutplätze von Anfang Juni bis Mitte Juli (Zweitbrut)
- Atlantikküste (Ouled Moussa)

4.3.4 Wanderbewegungen

Zwischen Stand- und Zugvogel gibt es nach SCHÜZ (1952 und 1971) kontinuierliche Übergänge. Der Begriff 'Strichvogel' trifft für den Weidensperling in Marokko bestens zu, zumal hierin die Tatsache zu erkennen ist, daß solche Arten sich nicht gerichtet bewegen müssen.
Im Osten seines Verbreitungsgebietes ist der Weidensperling dagegen ein echter Zugvogel (WITHERBY 1910, MAKATSCH 1950, BAUMGART 1967, OUNDJIAN 1968, RADU 1973, BAUMGART & STEPHAN 1974, SULTANA & CUTAJAR 1978, KÖNIGSTEDT & ROBEL 1978).

Neben Bewegungen, die vom Umweltfaktoren gesteuert werden, finden in Marokko auch gerichtete Wanderungen in die traditionellen Gebiete, wie Sebh Zaouch oder Rharb, statt. Der Weidensperling ist also ein Zug-Strichvogel, dessen Verhalten sich in erster Linie nach den Umweltbedingungen richtet. Die Wanderungen verlaufen meist in engen Grenzen. Die Art ist in Marokko Jahresvogel.
Zur Aufschlüsselung der Migrationsabläufe standen einerseits ältere Beringungsdaten zur Verfügung, andererseits wurden 962 Weidensperlinge in unterschiedlichen Plätzen beringt.
10 dieser Beringten konnten im Laufe der Freilandarbeiten wiedergefangen werden.

Tab. 11: Daten der wiedergefangen Weidensperlinge

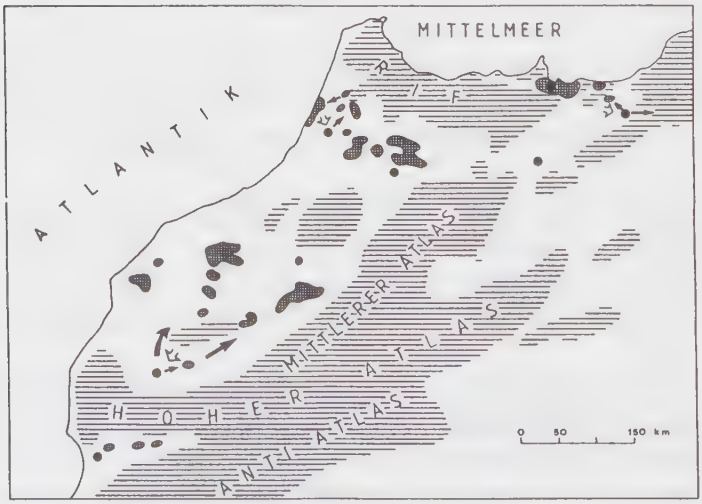
Ringnummer	Beringungs-ort	Datum	Geschlecht	Ort des Wiederfangs	Datum
SA 646 136	Sebh Zaouch	18.12.85	weiblich	Sebh Zaouch	13.03.86
SA 646 236	Sebh Zaouch	19.12.85	weiblich	Sebh Zaouch	16.01.86
SA 646 305	Sebh Zaouch	17.01.86	männlich	Sebh Zaouch	22.03.86
SA 646 391	Sebh Zaouch	19.01.86	weiblich	Sebh Zaouch	19.03.86
SA 646 912	Sebh Zaouch	10.12.86	weiblich	Sebh Zaouch	14.01.87
SA 631 015	Sebh Zaouch	15.01.87	weiblich	Sebh Zaouch	11.03.87
SA 646 054	Souk Tleta	08.11.85	männlich	Ouled Moussa	03.07.86
SA 646 714	Souk el Arba	24.06.86	weiblich	Ouled Moussa	03.07.86
SA 646 719	Souk el Arba	24.06.86	weiblich	Ouled Moussa	03.07.86
SA 646 854	Souk Tleta	05.11.86	weiblich	Ouled Moussa	18.06.87

Alle in Sebh Zaouch beringten Weidensperlinge wurden in lebendem Zustand in Japannetzen wiedergefangen. Dagegen wurden

alle übrigen in Tabelle 11 aufgeführten Sperlinge nach Pestizideinsätzen tot in den jeweiligen Brutplätzen gefunden.

In Abbildung 47 sind alle Fundorte (Brutplätze, Schlafplätze und Feldbeobachtungen) der Weidensperlinge dargestellt. Detaillierter untersucht wurden die Wanderbewegungen im Rharb und in der Region Marrakech.

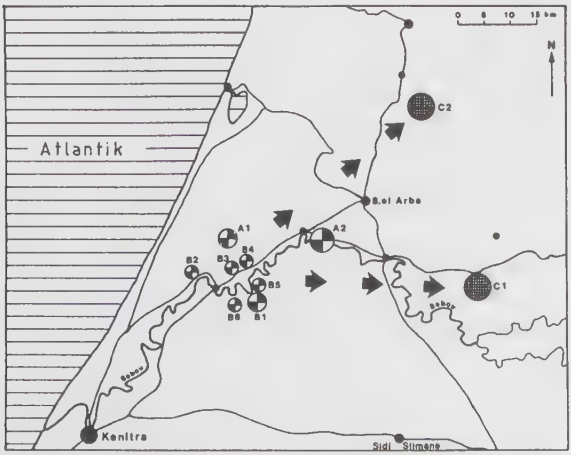
Abb. 47: Fundorte von Passer hispaniolensis in Marokko 1985-87
schwarze Pfeile = Wanderbewegungen aus den Schlafplätzen in die Brutplatzbereiche
weiße Pfeile = Wanderbewegungen in die Schlafplatzbereiche



Migrationsabläufe im Rharb

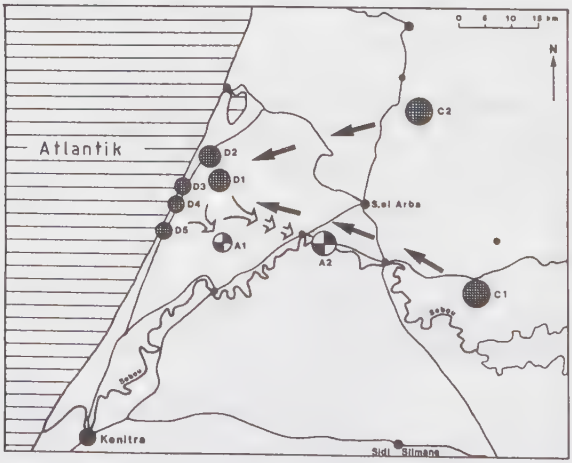
Geht man von der im Winter 1986/87 vorgefundenen Situation aus, so existierten zunächst einmal 2 Schlafplätze (A1 und A2 in Abb. 48) bei Souk Tleta und Sfirate, die allerdings aufgrund ihrer Lage in Agrumenplantagen während der Erntezeit im November verlassen wurden. Danach konzentrierten sich die Schlafplätze auf die Zuckerrohrfelder um Sidi Allal Tazi (B2 bis B6). In einer Acacienhecke bei El Fokra bestand kurzzeitig ein weiterer Schlafplatz (B1).
In den Plätzen B1 bis B6 verharrten die Weidensperlinge dann bis zum Beginn der Brutzeit im April.
Anfang April werden im Rharb die Brutstätten, die zunächst in östlichen und nordöstlichen Bereichen liegen, aufgesucht. Die im Jahre 1987 besetzten Plätze (C1 und C2) lagen in großflächigen Getreidekulturen.
Nach Ablauf der ersten Brutphase fand ab Mitte Juni eine nach Westen gerichtete Wanderbewegung über 60 bis 100 km statt (Abb.49). In hohen Eucalyptusbeständen entlang der Atlantikküste nördlich Kenitra wurden die alljährlich besetzten Brutplätze aufgesucht. 1986 verließen die Weidensperlinge Ende

Abb. 48: Schlafplätze im Rharb (A1 bis B6) und Wanderbewegungen in die Brutstätten (C1 und C2); Erklärung im Text



Juli / Anfang August den Bereich, um die Schlafplätze A1 und A2 aufzusuchen. Belegbar ist ein derartiger Ablauf durch Ringwiederfunde (Tab. 11) und durch Freilandbeobachtungen zur zeitlichen Veränderung einzelner Plätze.
Von einer Konstanz der Schlafplätze, wie sie für die Plätze im Gebiet Sebh Zaouch nachgewiesen wurde, kann ebenfalls ausgegangen werden. Natürlich kommt es hin und wieder zu Ab- und Zuwanderungen, die dann durch Ringwiederfunde älteren Datums belegbar sind.

Abb. 49: Entwicklung der Brutplätze (C1 bis D5) im Rharb und Wanderbewegungen in die Schlafplätze; Erklärung im Text



Zeitlicher Ablauf der Wanderungen im Rharb 1986/87

- Schlafplätze A1 und A2 von August bis November besetzt
- Schlafplatz B1 von November bis März besetzt
- Schlafplätze B2 bis B6 von November bis zum Beginn der Brutphase besetzt
- Brutplätze C1 und C2 ab Mitte April bis etwa Mitte/Ende Mai besetzt
- Brutplätze D1 bis D5 ab Mitte Juni bis etwa Ende Juli besetzt
- Abwanderung in die Schlafplätze A1 und A2 ab Anfang August

Migrationsabläufe in der Region Marrakech

Im Raum Sebh Zaouch werden Dispersion und Dismigration entscheidend durch die klimatischen Bedingungen geprägt, die das Nahrungsangebot beeinflussen. Unter günstigen Bedingungen kann sich durchaus an das Ende der Schlafplatzphase eine Erstbrut anschließen (z.B. 1985). Doch kam es wegen Nahrungsknappheit innerhalb der Untersuchungsphase zu einem frühzeitigen Abwandern in andere Bereiche.
Zunächst einmal belegen die Wiederfänge (s. Tab. 11) die Konstanz der Schlafplätze im Gebiet, die nach Auskunft einheimischer Bauern alljährlich ab November besetzt sind. Von insgesamt 682 in Sebh Zaouch beringten Weidensperlingen konnten 6 (= 0,88%) an gleicher Stelle wiedergefangen werden.

Die Abbildung 50 veranschaulicht die beiden möglichen Abwanderungswege aus dem Bereich. Im Frühjahr wanderete die gesamte Population (etwa 15000 Weidensperlinge) in nordöstlicher Richtung ab. Die ersten Brutplätze wurden einige Wochen später aus dem Raum El Kelaa gemeldet, aus dem allerdings keine Schlafplätze bekannt sind.
1987 kam es zu einer vergleichbaren Entwicklung, das Abwandern setzte jedoch noch wesentlich früher ein. Die ersten Brutaktivitäten konnten Ende März in Agafai beobachtet wer-

den. Die Regionalinspektion in Marrakech reagierte auf diese Sperlingskonzentrationen mit massiven Fenthionapplikationen. Wenige Zeit später wurden aus den Räumen Benguerir und El Kelaa Brutaktivitäten gemeldet (s.a. Abb. 50).

Zeitlicher Ablauf der Wanderungen in der Region Marrakech

- Schlafplätze ab Mitte November im Gebiet Sebh Zaouch
- je nach Bedingungen (hauptsächlich Nahrungsangebot) Brutphase in Sebh Zaouch oder Abwanderung im März oder April
- bei günstigen Bedingungen Brutplatz in Agafai im März
- Wanderungen in die Schlafplätze aus nördlichen Richtungen ab Oktober/November

Abb. 50: Mögliche Wanderbewegungen im Raum Marrakech

Schlafplatzbereich Sebh Zaouch

Brutplatz Agafai

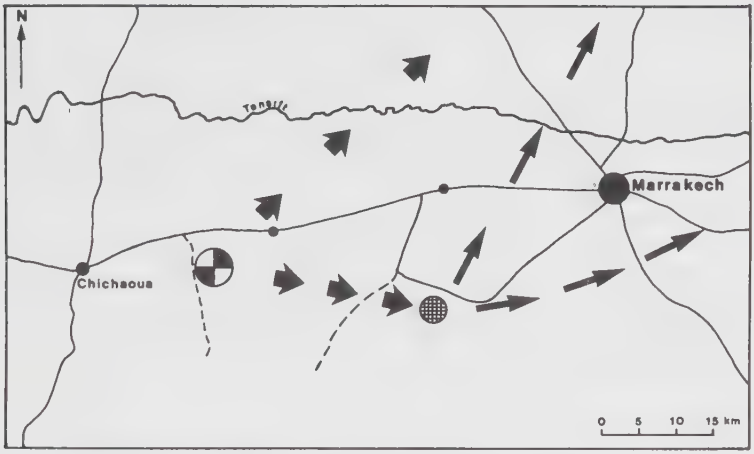
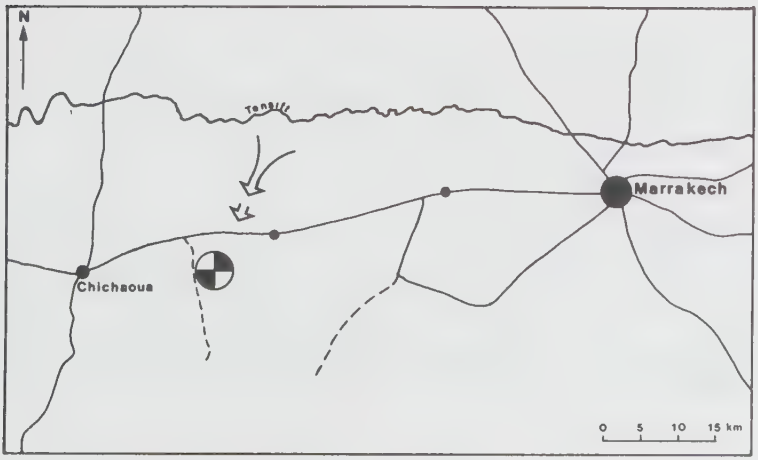


Abb. 51: Wanderbewegungen in den Schlafplatzbereich Sebh Zaouch



4.4 Altersaufbau und Geschlechterverhältnisse

Über den Altersaufbau oder die Ätilität von unterschiedlichen Weidensperlingspopulationen liegen in marokkanischen Arbeiten keine Hinweise vor. Das liegt zum einen an fehlenden Studien über einen längeren Zeitraum und zum anderen am Weidensperling selbst, der nach der Jugendmauser aufgrund äußerlicher Merkmale nicht mehr zu unterscheiden ist.
Beispiele von Alterszusammensetzungen verschiedener Vogelarten finden sich in BEZZEL (1977) und SCHWERDTFEGER (1979). Da die Erfassung der Geschlechteranteile mit gewissen Schwierigkeiten verbunden ist, soll in diesem Zusammenhang auch nur kurz auf dieses Strukturelement eingegangen werden. Vor allem die Netzfänge können leicht vom Zufall beeinflußt werden.

4.4.1 Probleme bei der Altersbestimmung

Unter dem Altersaufbau verstehen wir die Gesamtzahl der in einer Population anzutreffenden Entwicklungs- und Altersstufen.
Über die Methoden zur Altersbestimmung liegen in der Literatur viele Hinweise vor. (u.a. KLEINSCHMIDT 1920, MILER 1943, DROST 1951 und 1969, NERO 1951, NORRIS 1962, BAIRD 1963, STEWART 1963, MAY & ROSEMEYER 1965, SCHUPHAN & HESELER 1965, STORCK 1967, WOOD 1969, WINKLER 1972, 1976 und 1979).
Bei allen Altersbestimmungen sollte nur auf gesicherte Merkmalsunterschiede zurückgegriffen werden. Nach den bisherigen Kenntnissen lassen z.B. Schnabelfärbung, Gewichte und Flügellänge beim Weidensperling keine altersmäßige Einordnung zu. In den hier dargestellten Ergebnissen werden aus diesem Grunde auch nur juvenile von adulten Weidensperlingen unterschieden.

Bis zum Beginn der Jugendmauser lassen sich die Juvenilen gut von den Adulten unterschieden, da sie noch typische Nestlingsmerkmale (Schnabelform, kurzer Stoß) ausgebildet haben. Danach kann als sicheres Unterscheidungsmerkmal der Grad der Schädelpneumatisation benutzt werden. Mit zunehmenden Alter schreitet die Pneumatisation als Vorgang der Trennung von Schädeldecke und Gehirn zur Schädelbasis hin fort und ist mit etwa 6 Monaten abgeschlossen.
Pneumatisationsbilder wurden z.B. von NERO (1951) für den Haussperling und von WINKLER (1979) für verschiedene Gruppen der Passeriformes veröffentlicht.

4.4.2 Altersaufbau, Altersentwicklung und Geschlechterverhältnisse in den untersuchten Schlaf- und Brutplätzen

Vom Platzbereich in Chih (Sebh Zaouch) liegt ein umfangreiches Datenmaterial in bezug zur Unterscheidung juveniler von adulten Weidensperlingen vor.
In vorgefertigte Schädelskizzen wurden für jeden untersuchten Vogel der Pneumatisationsgrad eingezeichnet und später mit Hilfe der bei NERO (1951) und WINKLER (1979) gezeigten Schaubilder ausgewertet.
Aus den Zahlen in Tabelle 12 geht eigentlich nur klar hervor, daß die Anteile der Juvenilen zu Beginn der jeweiligen Erhebungen (18.12.1985 und 10/11.12.1986) relativ hoch und am Ende (01.04.1986 und 10/11.03.1987) relativ niedrig waren.

Tab. 12: Verhältnis von Jung- und Altvögeln zu unterschied-

Tab. 12: Verhältnis von Jung- und Altvögeln zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Platz Chih

1985/86	Juvenile		Adulte		Summe	Populationsgröße
	n	%	n	%		
18.12.85	15	60,0	10	40,0	25	7158
16/19.01.86	12	54,5	10	45,5	22	7300
24.02.86	19	48,7	20	51,3	39	7113
09/10.03.86	13	43,3	17	56,7	30	5659
19.03.86	11	61,1	7	38,7	18	3772
22.03.86	11	78,6	3	21,4	14	3625
26.03.86	9	42,9	12	57,1	21	3138
30.03.86	12	66,7	6	33,3	18	512
01.04.86	3	20,0	12	80,0	15	313
10/11.12.86	16	61,5	10	38,5	26	8103
14/15.01.87	17	56,7	13	43,3	30	2512
20/24.02.87	13	50,0	15	50,0	30	2345
10/11.03.87	5	16,7	25	83,3	30	1382

Abb. 52: Anteilmäßige Zusammensetzung der Stichprobe am Ende der Brutphase im Platz bei Sidi Abdellah; April/Mai 1986

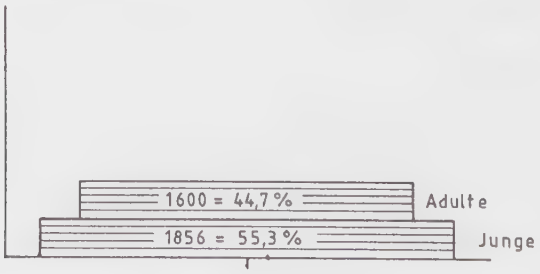
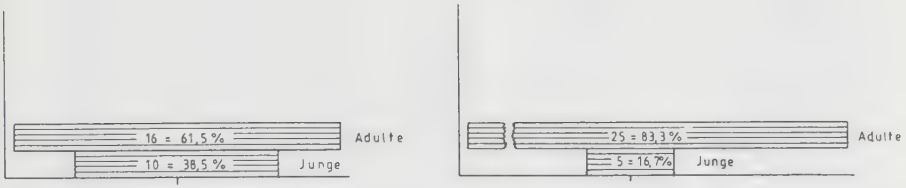


Abb. 53: Anteilmäßige Zusammensetzung der Stichprobe zu Beginn und am Ende der Schlafplatzarbeit in Chih; 1986/87



Grundsätzlich darf angenommen werden, daß am Ende einer Brutphase der Jungenanteil zwangsläufig am höchsten sein muß. Vor der alljährlich im März oder April einsetzenden Brut liegt der Anteil der nicht vollständig pneumatisierten Weidensperlinge sehr niedrig (Chih bei 16,7% am 10/11.03.87). Bei solchen Erhebungen werden allerdings nicht die schon vollständig pneumatisierten Einjährigen erfaßt. Die Werte sind somit mit einer gewissen Vorsicht zu interpretieren.

Die Ermittlung aussagekräftiger Befunde bezüglich der Geschlechterverhältnissen ist nur unter hohem Zeitaufwand möglich. Da der Geschlechteranteil in einer Freilandpopulation nur schwer zu bestimmen ist, muß man auf Netzfänge, die jedoch oft ein Zufallsbild darstellen, zurückgreifen. Doch wurde durch einen häufigen Standortswechsel und den gleichzeitigen Einsatz mehrerer Netze (z.B. in Chih) versucht, den

Tab. 13: Geschlechterzusammensetzung der Netzfänge im Schlafplatz A1 bei Souk Tleta (s.a. Abb. 48)
Σ = Summe; x = Mittelwert

Datum	Männchen	%	Weibchen	%
07.11.85	17	44,7	21	55,3
08.11.85	22	55,0	18	45,0
05.12.85	3	42,9	4	57,1
15.10.86	30	63,8	17	36,2
22.10.86	37	54,4	31	45,6
05.11.86	11	44,0	14	56,0
	Σ = 120 x = 53,3		Σ = 105 x = 46,7	

Zufallsfaktor zu minimieren.
In beiden Bereichen dominieren die Männchen mit einem leichten Überschuß.
In den Brutplätzen sind die Geschlechterverhältnisse durch einfaches Auszählen der Nester zu ermitteln. Doch deuteten die in den Schlafplätzen erhobenen Werte bereits auf einen leichten Männchenüberschuß auch in den Brutplätzen hin. Im Platz bei Sidi Abdellah konnten während der Brutphase oftmals kleinere Männchenschwärme in randlichen Bereichen beobachtet werden.

Tab. 14: Geschlechterzusammensetzung der Netzfänge im Schlafplatz Chih

Datum	Männchen	%	Weibchen	%
18.12.85	38	61,3	24	38,7
17.01.86	25	45,5	42	54,5
18.01.86	30	50,0	30	50,0
24.02.86	60	59,2	55	40,8
09.03.86	24	51,1	23	48,9
22.03.86	10	35,7	18	64,3
10-12.12.86	76	53,5	66	46,5
14-17.01.87	37	48,7	39	51,3
20/25.02.87	25	52,1	23	47,9
10-13.03.87	28	46,7	32	53,3
	Σ = 383 x = 52,1		Σ = 352 x = 47,9	

4.4.3 Altersaufbau in den nahrungssuchenden Schwärmen

Altersaufbau und Geschlechterverhältnisse in den nahrungssuchenden Schwärmen sind sehr verschieden (s.a. GAVRILOV 1968). Nach der Brutzeit kommt es zu ganz unterschiedlichen Alterszusammensetzungen in den umherstreifenden Schwärmen. Die Beobachtungen haben gezeigt, daß die flüggen Jungen sich gerne zu kleinen Trupps (30-50 Individuen) zusammenschließen, die dann gemeinsam nach Nahrung suchen (z.B. Beobachtungen in Sidi Abdellah im Mai 1986 und nördlich von Fes im Juni 1986). Diese Jungenschwärme sind durch ihr Äußeres sehr leicht erkennbar. Das einheitliche Federkleid läßt jedoch keine Geschlechterbestimmung zu.
Ebenfalls wird vermutet, daß während der Wanderungsphase in die Schlafplatzgebiete alle Altersgruppen in den Schwärmen vertreten sind.
In Sebh Zaouch wurde festgestellt, daß bei ungünstigen Bedingungen zuerst die Adulten abwandern (s.Tab. 12). Die Stichprobe von 30 Exemplaren enthielt am 09/10.03.86 einen Jungenanteil von 43,3 %, am 19.03.86 bei kleinerer Stichprobe und reduzierter Populationsgröße einen, der mit 61,1% deutlich höher lag.

4.4.4 Geschlechterverhältnisse flügger Jungen

Nach GAVRILOV (1968) spiegelt die Geschlechterzusammensetzung der Nestlinge von Passer hispaniolensis die Nahrungsverhältnisse in einem Brutplatzbereich wieder. Er fand bei den älteren Nestlingen einen deutlich höheren Männchenanteil. Seiner Meinung nach haben bei ungünstigen Bedingungen (vor allem Nahrungsknappheit) nur die ältesten Jungen im Nest eine Überlebenschance. Andererseits wird bei einem günstigen Nahrungsangebot ein hoher Prozentsatz der geschlüpften Jungen

flügge. Dieser Mechanismus muß als eine Anpassung an schlechte Umweltbedingungen verstanden werden, da für die Fortpflanzung nun mal die Weibchen entscheidend sind.

GAVRILOV (1986) hatte 1960-62 folgende Befunde

Männchen	%	Weibchen	%
221	57,1	161	42,3

In fünf unterschiedlichen Plätzen wurden Erhebungen zur Geschlechterzusammensetzung der Nestlinge durchgeführt. Schon frühzeitig (ab dem 5. Lebenstag) lassen sich die typischen Geschlechtsmerkmale (Testes und Ovarien) gut erkennen.

Tab. 15: Geschlechterzusammensetzung flügger Nestlinge in fünf unterschiedlichen Brutplätzen

Brutplatz	Männchen	&	Weibchen	&	Σ
Sidi Abdellah	16	50,0	16	50,0	32
S.A.E. Razak (Fes)	9	60,0	6	40,0	15
Sidi Abdellah	6	66,7	3	33,3	9
nördlich Fes	24	53,3	21	46,7	45
Had Hourt (Rharb)	21	52,5	19	47,5	40
	Σ=76	x=53,9	Σ=65	x=46,1	Σ=141

Bei der Diskussion dieser Befunde muß berücksichtigt werden, daß teils geringe Stichprobenmengen vorliegen, die allein betrachtet keine gültige Aussage zulassen.

4.5 Fertilität und Mortalität

4.5.1 Definitionen

Fertilität (Fruchtbarkeit) und Mortalität (Sterblichkeit) besitzen einen entscheidenden Einfluß auf das Populationswachstum.

Die Fortpflanzungsfähigkeit oder Reproduktivität wird gemessen an der Nachkommenzahl, die durchschnittlich von einem Weibchen innerhalb einer Zeitspanne produziert wird.
Als Fruchtbarkeit bezeichnet man die in einer Zeitspanne erzeugte Nachkommenschaft einer Population.

Unter NATALITÄT verseteht man nach SCHWERDTFEGER (1979) die durchschnittlich von einem Weibchen in einer Zeitspanne produzierte Zahl von Nachkommen.
Aus demökologischer Sicht erscheint es zweckmäßig, den Begriff Natalität in eine potentielle und eine reale zu untergliedern.

Unter der POTENTIELLEN NATALITÄT versteht man die durchschnittliche Zahl vorhandener oder sich bildender, entwicklungsfähiger Eianlagen = höchstmögliche Nachkommenschaft

Unter der REALEN NATALITÄT versteht man die durchschnittliche Zahl abgelegter Eier oder geworfener Jungen.

Die Sterblichkeit oder MORTALITÄT ist der durch den Tod eines Individuums bedingte Abgang eines Populationsmitgliedes innerhalb einer Zeiteinheit; der Anteil der Verstorbenen von z.B. 100 Individuen wird als STERBERATE bezeichnet.

4.5.2 Allgemeines zur Fortpflanzung des Weidensperlings

Die Fortpflanzung des Weidensperlings wird in entscheidendem Maße durch die klimatischen Bedingungen und das Nahrungsangebot geprägt.

Im Balkangebiet, wo er in den nördlichen Teilen als Sommervogel auftritt, beginnt er mit dem Brutgeschäft im Mai oder Juni (BAUMGART & STEPHAN 1974). In Marokko liegt der früheste Brutbeginn etwa Mitte März in der Region Marrakech (MEINERTZHAGEN 1940, BACHKIROFF 1953, VANDENBOSSCHE 1978b, SEHHAR 1985). Die Brutphase endet unter den rezenten Bedingungen normalerweise Ende Juli im Rharb.

Daß der Brutablauf nicht immer nach diesem Schema abläuft, haben die Untersuchungen gezeigt. 1986 wurden die ersten Brutplätze aus dem Raum Sidi Slimane (östliches Rharb) und El Kelaa des Sraghna (nordöstlich Marrakech) gemeldet. Während die Schlafplatzsuche unter mangelndem Engagement der Marokkaner leidet, werden die Brutplätze frühzeitig an die zuständigen Regionalinspektionen gemeldet.

Die Brutplatzarbeit konzentrierte sich 1986 auf zwei unterschiedliche Platztypen nahe der Ortschaft Sidi Abdellah. Ein Platz lag in einem Eucalyptusbestand (4.2.2.1.1), der andere in Ziziphus lotus (4.2.2.4.1). In diesen Plätzen wurde ein ausreichendes Material, vor allem zur realen Natalität, gesammelt. In der gleichen Brutsaison wurden weitere Erhebungen in anderen Plätzen (Fes, Sidi Slimane, Souk el Arba) durchgeführt.

Aufgrund der veränderten Bedingungen im Jahre 1987 (deutlich weniger Brutplätze; s.a. Abb.46) und des immer noch hohen Pestizideinsatzes (Fenthion) sowie Anwendung manueller Entnistungsaktionen, konnte nicht in gleichem Maße Datenmaterial zusammengetragen werden.

4.5.3 Ermittlung der Natalität

Im folgenden wird unter Natalität die durchschnittliche reale

Nachkommenschaft der reproduktiven Weibchen innerhalb der Reproduktionszeit verstanden.

4.5.3.1 Anzahl der Nester pro Fläche

Neben Dichteerhebungen (s. 4.2.2) geben diese Befunde zusammen mit der vorgefundenen Gelegegröße erste Einblicke in die Natalität.
Kleine Plätze in Ziziphus lotus oder Acacia gummifera können ohne große Schwierigkeiten ausgezählt werden. In größeren Eucalyptusbeständen oder Olivenhainen wurden dagegen Probeflächen ausgewählt (Kernzone, Rand) und in diesen die gesamte Nesterzahl aufgenommen. Ohne einen gewissen Zeitaufwand und Sorgfalt können bei solchen Teilerhebungen leicht ungenaue und damit falsche Zahlen zustande kommen.

4.5.3.2 Gelegegrößen und Anzahl der flüggen Jungen

Aus unterschiedlichen Bereichen des Verbreitungsgebietes von Passer hispaniolensis liegen Daten zu den Gelegegrößen und zur Anzahl der zum Ausflug kommenden Jungen vor (s. 7.2.3). Entscheidend für das Populationswachstum sind folgende Parameter:

- Anzahl der abgelegten Eier = Gelegegröße
- Anzahl der geschlüpften Nestlinge = Schlüpferfolg
- Anzahl der flüggen Jungen = Bruterfolg

In Tabelle 16 sind die untersuchten Brutplätze bezüglich ihrer durchschnittlichen Gelegegröße und Zahl der flüggen Jungen dargestellt. Es fällt auf, daß beide Parameter nur

Tab. 16: Durchschnittliche Gelegegrößen und Zahl der flüggen Jungen pro Nest in unterschiedlichen Brutplätzen; a = ø Gelegegröße; b = ø Zahl der flüggen Jungen

Name des Platzes (Region)	1. Brut a	1. Brut b	2. Brut a	2. Brut b
Sidi Abdellah (El Kelaa) April/Mai 1986	3,98 (n=44)	2,32 (n=25)	/	/
Sidi A. Cheikh (El Kelaa) April/Mai 1986	4,28 (n=35)	2,45 (n=20)	/	/
nördl. Sidi Kacem (Sidi Slimane) Mai 1986	/	2,50 (n=2)	/	/
S.A.E. Razak (Fes) Mai 1986	/	2,52 (n=32)	/	/
nördlich Fes (1) (Fes) Juni 1986	/	/	4,38 (n=21)	/
nördlich Fes (2) (Fes) Juni 1986	/	/	4,32 (n=25)	2,35 (n=29)
Souk el Arba (Kenitra) Juni/Juli 1986	/	/	4,29 (n=14)	2,38 (n=13)
Haj Hmad (El Kelaa) April 1987	4,13 (n=46)	/	/	/
Had Hourt (Kenitra) Mai 1987	4,30 (n=27)	2,77 (n=35)	/	/
Ouled Moussa (Kenitra) Juni 1987	/	/	4,40 (n=5)	/

geringen Schwankungen unterworfen sind, wobei Erst- und Zweitbruten keine erkennbaren Unterschiede aufweisen.

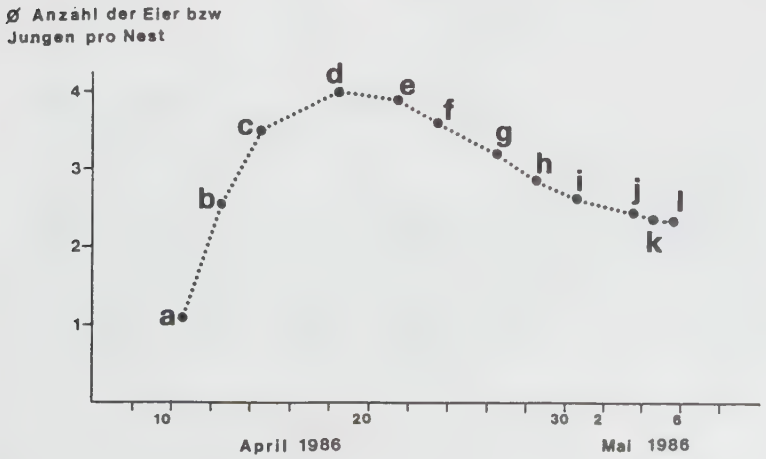
Tab. 17: Schlüpferfolg in unterschiedlichen Brutplätzen

Brutplatz	Datum	Junge n	Eier n	Eier (tot) n	Schlüpferfolg %
Sidi Abdellah	24.04.86	49	139	4	97,92
Sidi A. Cheikh	23.04.86	31	27	4	94,44
nördl. Fes (1)	03.06.86	69	21	2	96,68
nördl. Fes (2)	03.06.86	41	62	5	95,67
Souk el Arba	24.06.86	61	0	4	93,44
Had Hourt	12.05.87	0	111	6	94,87

Die Schlüpferfolge in den untersuchten Gelegen bewegen sich zwischen 93,44 und 97,92 %.

Im nachfolgenden Beispiel wird für den Brutplatz bei Sidi Addellah der Kurvenverlauf der Ei- bzw. Nestlingsentwicklung über die gesamte Brutphase dargestellt.

Abb. 54: Entwicklung der durchschnittlichen Eizahlen und Jungen im Brutpaltz bei Sidi Abdellah



Tab. 18: Erläuterungen zum Kurvenverlauf in Sidi Abdellah

Datum	Gelegezahl n	Eier %	Junge %	ø
a = 11.04.86	45	100,0	0,0	1,07
b = 13.04.86	45	100,0	0,0	2,53
c = 15.04.86	45	100,0	0,0	3,49
d = 19.04.86	44	100,0	0,0	3,98
e = 22.04.86	37	81,1	18,9	3,86
f = 24.04.86	38	58,0	42,0	3,58
g = 27.04.86	31	16,3	83,7	3,16
h = 29.04.86	30	12,9	87,1	2,83
i = 01.05.86	30	0,0	100,0	2,60
j = 04.05.86	36	0,0	100,0	2,42
k = 05.05.86	20	0,0	100,0	2,35
l = 06.05.86	25	0,0	100,0	2,32

Tab. 19: Zeitliche Abfolge des Nestbaues, des Legens, des Schlüpfens und Flüggewerdens im Brutplatz bei Sidi Abdellah

Nestbaubeginn frühester	mittlerer	spätester
06,04,86	08.04.86	10.04.86
Eiablage		
erstes Ei	50% der Eier	letztes Ei
08.04.86	11.04.86	19.04.86
alle kontrollierten Gelege voll: 19.04.86		
Schlüpfen		
erstes Junge	50% der Jungen	letztes Junge
21/22.04.86	25.04.86	28.04.86
Flüggewerden		
erstes Junge flügge	50% flügge	1. J. flügge
05.05.86	07/08.05.86	10.05.86
06.04.-05.05.86 = 30 Tage	08.04.-07/08.05.86 = 30/31 Tage	10.04.-10.05.86 = 31 Tage

Am 06.04.86 konnten die ersten Weidensperlinge bei der Nestkonstruktion beobachtet werden. Nach Aussage einheimischer Bauern und Hirten kamen die ersten Schwärme etwa eine Woche vor dem genannten Termin im Platz an.

Dauert die Legezeit für die gesamte Population noch 11 Tage (vom 08.-19.04.86), so ist der Schlüpfvorgang bereits wesentlich schneller abgeschlossen (21/22.-28.04.86). Das Flüggewerden vollzieht sich für die Population innerhalb von 5 Tagen.

4.5.4 Nest und Ei

Neststandorte

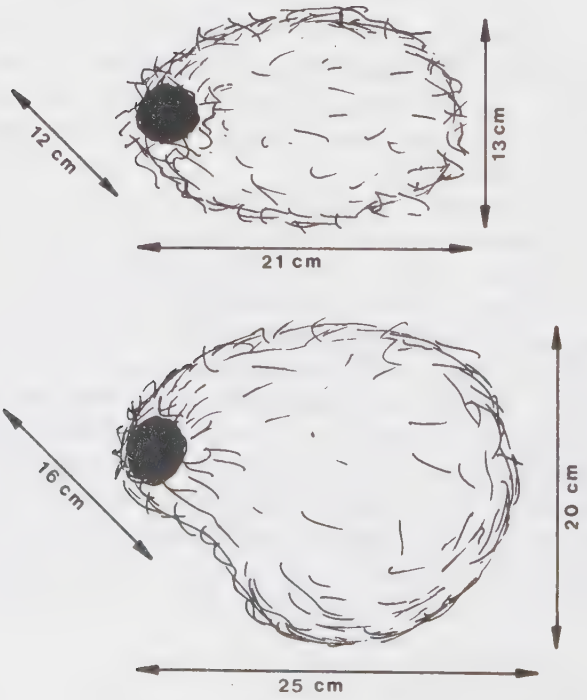
An den gleichen Brutstandorten angelegte Nester von Weiden- und Haussperlingen unterscheiden sich optisch nur unwesentlich. Das Nest des Weidensperlings ist in der Regel kunstvoller, jedoch sollte auf eine Artansprache nur aufgrund des Nestfundes verzichtet werden.
Je nach Brutplatztyp (baum- oder strauchförmig) werden die Nester unterschiedlich angeordnet. In baumartigen Beständen (Eucalyptus, Olea) werden bevorzugt Einzelnester angelegt, während in Sträuchern wie Acacia gummifera oder Ziziphus lotus oft ganze Nestverbände zusammenhängen, in denen dann die Einzelnester nur noch schwer zu erkennen sind.
Ein wichtiger Punkt bei der Wahl des Neststandortes ist die Existenz genügender Flächen, in denen das Nestmaterial gesammelt werden kann. Die Art dieses Materials hängt von der jeweiligen Fläche ab und kann stark variieren (von Gras über Kreuzblütler bis hin zu Zweigen und Blättern des Nistbaumes).

Beschreibung des Nestes

Eine generelle Beschreibung des Nestes kann aus Gründen der starken Differenzierung, vor allem in der Wahl des Baumaterials nicht gegeben werden.
Aus unterschiedlichen Plätzen wurden von 18 Nestern Maße und Gewichte ermittelt.

- durchschnittliches Maß: Länge - 26 cm
  Höhe - 20 cm
  Breite - 16 cm
- Einflugloch: 3,5 - 4,5 cm
- durchschnittl. Gewicht: 129,5 g (von 74,8 bis 212 g)

Abb. 55: Beispiele zweier Nester von Passer hispaniolensis



2 Nester wurden genauer untersucht.

Nest 1: Sidi Abdellah (Eucalyptus) - April 1986
Gewicht: 176 g
Maße: 25 x 22 x 16 cm
Einflugloch: 4 cm
Nestmulde: 7 x 7 x 6 cm
Das Rohgerüst, also die formgebende und haltende Konstruktion besteht überwiegend aus längeren Grashalmen (20-40 cm) der Arten Stipa capensis und Lamarckia aurea, weiterhin aus einer relativ hartstengeligen Kreuzblütleart. Neben eingeflochtenen Eucalyptuszweigen wurden auch 2 15 cm lange Statice spec. verwendet.
Nestmulde: Medicago spec.
Ähren aus Stipa capensis und Lamarckia aurea
6 Federn (bis 8 cm)

Gewichtsanteile:		
	Grasanteil	44,0%
	Nichtgrasanteil	52,7%
	Holzanteil	3,3%

Nest 2: Souk el Arba (Acacia gummifera) - Juli 1986
Gewicht: 140 g
Maße: 30 x 22 x 17 cm
Einflugloch: 3,5 cm
Nestmulde: 7 x 8 x 6 cm
Zur Konstruktion wurden überwiegend Grashalme der Gattung Lolium verwendet, teils in voller Länge (bis 65 cm).
Nestmulde: Grasähren und Federn
vereinzelt Blätter einer Doldenblütlerart

Gewichtsanteile:		
	Lolium spec.	90,0%
	Doldenblütler	10,0%
	Federn (unter 1 g)	

Beschreibung des Eies

Die Eier des Weidensperlings können leicht mit denen des Haussperlings verwechselt werden. Während der Grundton normalerweise ein helles Grün ist, schwankt die Größe und die Anzahl der auf dem Grundton verteilten dunklen Flecken ganz erheblich.

Tab. 20: Anzahl, Gewichte und Maße der gesammelten Eier in 7 Brutplätzen

Brutplatz	Anzahl	ø Gewicht in g	ø Maße in cm Länge x Breite
Sidi Abdellah	46	2,65	2,22 x 1,52
Sidi A. Cheikh	44	2,60	2,25 x 1,55
nördlich Fes (1)	19	2,70	2,22 x 1,59
nördlich Fes (2)	35	2,64	2,25 x 1,55
Souk el Arba	19	2,76	2,21 x 1,57
Haj Hmad	14	2,63	2,16 x 1,50
Had Hourt	58	2,70	2,21 x 1,54
Ouled Moussa	6	2,78	2,28 x 1,54

Schwerstes Ei: 3,26 g von Souk el Arba

Leichtestes Ei: 1,90 g nördlich Fes (2)

Tab. 21: Gelegegrößen und Durchschnittsgewichte am Beispiel von 12 Nestern aus dem Brutplatz Haj Hmad

Gelegegröße	3	4	5
	2,67 g (2,61 - 2,73)	2,31 g (2,21 - 2,41)	2,80 g (2,75 - 2,87)
		2,97 g (2,87 - 3,00)	2,72 g (2,58 - 2,87)
		2,66 g (2,56 - 2,75)	2,99 g (2,83 - 2,52)
		2,44 g (2,31 - 2,55)	2,41 g (2,28 - 2,52)
		2,79 g (2,75 - 2,88)	2,74 g (2,69 - 2,79)
		2,88 g (2,86 - 3,00)	

Insgesamt wurden 241 Eier aus 7 unterschiedlichen Brutplätzen vermessen und gewogen. Teilweise wurden sie ausgeblasen und als Referenzmaterial aufbewahrt.

Aufgrund der geringen Stichprobe von 12 Nestern kann keine Korrelation zwischen Gelegegröße und Gewicht des einzelnen Eies hergestellt werden.

4.5.5 Mortalitätsfaktoren

Neben der Fertilität ist die Mortalität der entscheidende populationsregulierende Faktor. Zweckmäßigerweise drückt man die Mortalitätsrate in einer Zeiteinheit aus. Die Mortalität wird beim Weidensperling durch verschiedene Faktoren verursacht, die mit Sicherheit einen unterschiedlichen Einfluß auf die jeweiligen Populationen ausüben.

4.5.5.1 Beutegreifer und deren Verbreitung

Über die Beutegreifer des Weidensperlings liegen nur wenige verläßliche Daten vor (z.B. SULTANA & CUTAJAR 1978, BERGIER 1982).
Den Freilandbeobachtungen zufolge hat Passer hispaniolensis in Marokko folgende Beutegreifer:

- Tyto alba: SULTANA & CUTAJAR (1978) weisen darauf hin, daß die Schleiereule zu nächtlicher Stunde Sperlinge auf Malta jagd. Über das Beutespektrum der Schleiereule finden sich in GLUTZ von BLOTZHEIM (1980) einige Angaben, jedoch nehmen Sperlinge nur einen geringen Prozentsatz ein.
  Durch das Angebot an Schlaf- und Brutplätzen verlegt manche marokkanische Schleiereule gerne ihr Jagdgebiet in solche Bereiche. Im Rharb, in Sebh Zaouch, bei Sidi Abdellah und

bei Guercif konnten Exemplare von Tyto alba bei der aktiven Sperlingsjagd beobachtet werden. Im Platz Chih wurden mehrere Schleiereulen in Japannetzen gefangen.

- Elanus caeruleus: Als dämmerungsaktiver Greif konnte der Gleitaar oft bei der Sperlingsjagd beobachtet werden. Am 16.01.1986 verfing sich ein Exemplar beim Ergreifen eines weiblichen Weidensperlings im aufgestellten Japannetz in Chih.
  Nach BERGIER (1982) kommt der Gleitaar in Nordwestmarokko, im Raum Marrakech und im Soustal vor. Beobachtungen im Januar und Februar 1987 zeigten, daß er auch im Raum Guercif und bei Nador anzutreffen ist.
  Nahrungsanalysen von 45 Gleitaar-Mägen erbrachten einen sehr geringen Sperlingsanteil (BERGIER 1982). Unter 196 Beutetieren fanden sich 2 Sperlinge.
  Insgesamt kann man sagen, daß von diesem Beutegreifer keine große Mortalität ausgeht. Weitere Angaben zur Verbreitung von Elanus caeruleus findet man in HELM de BALSAC & MAYAUD (1962) und in SMITH (1965).

- Falco tinunculus: Der Turmfalke konnte nur einmal im Brutplatz bei Arbaoua am 28.05.86 bei der Ergreifung eines fliegenden Sperlingweibchens, beobachtet werden.

- Athene noctua: Der Steinkauz wurde mehrere Male im Schlafplatzgebiet Sebh Zaouch beobachtet. Sicherlich steht hin und wieder mal ein Weidensperling auf seinem Speisezettel, doch ist der Mortalitätseinfluß als äußerst gering zu bewerten.

- Bubulcus ibis: Der Kuhreiher ist in Marokko in teils hohen Populationsdichten vertreten. Vor allem in den landwirtschaftlichen Flächen findet er ein reichhaltiges Nahrungsangebot. Mündliche Mitteilungen durch die Herren MOSICH und TILLER verweisen darauf, daß genügend Exemplare der Art durchaus einen großen Teil der Nestlinge eines Brutplatzes vertilgen können. Solche Beobachtungen konnten auch durch Herrn GAEDE im Frühjahr 1985 bei Quezzane (Rharb) gemacht werden.

- Lanius excubitor: Der Raubwürger ist über ganz Marokko verbreitet und in manchen Schlaf- und Brutplätzen durch mehrere Exemplare ständig vertreten.
  Als Beutegreifer kann er nur den Nestlingen bis zu einem Alter von 5 Tagen gefährlich werden. Im Brutplatz Sidi Abdellah Cheikh konnten bis zu 5 Exemplare bei der Nestplünderung beobachtet werden. Jedoch können die vorgefundenen Dichten keine nennenswerte Reduzierung der Nachkommenschaft einer Brutpopulation verursachen.
  HELM de BALSAC & MAYAUD (1962) und SMITH (1965) geben kurze Beobachtungshinweise. THEVENOT, BEAUBRUN, BAOUAB & BERGIER (1982) verweisen ebenfalls auf Funde in Marokko.

- Pica pica: Die Elster kommt schwerpunktmäßig als Eierdieb in Betracht. Im Eucalyptusbestand bei Sidi Abdellah konnten 3 Exemplare bei der Nestplünderung beobachtet werden. Hierbei werden allerdings Nestlinge auch nicht verschmäht.

- Mustella erminea: Die im Platzbereich von Chih (Sebh Zaouch) vorkommenden Hermeline stellen mit Sicherheit den schlafenden Weidensperlingen nach. Mustella erminea wurde mehrmals beobachtet.

- Felis silvestris (Hauskatzen): Hauskatzen konnten vor allem in den Brutplatzbereichen beobachtet werden, die in der Nähe menschlicher Siedlungen lagen. Aus unsrerem mitteleuropäischen Raum wissen wir, daß Singvögel begehrte Beutetiere der Katzen sind.

Als Fazit kann festgehalten werden, daß die genannten Tiere als Beutegreifer nur einen sehr geringen populationsregulierenden Einfluß besitzen.

4.5.5.2 Konkurrenten

Viel stärker muß dagegen der Einfluß von Konkurrenten bewertet werden. Hier spielt der Haussperling als Nahrungs- und Lebensraumkonkurrent die bedeutenste Rolle. Als Vogelart, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in den menschlichen Siedlungen hat, besitzt Passer domesticus bedeutende Populationsdichten in Marokko. Heute ist in starkem Maße zu beobachten, wie der Haussperling zunehmend in die Agrarlandschaft und somit in die Lebensräume des Weidensperlings eindringt. Kommen beide Arten gemeinsam in einem Gebiet vor, dominiert auf Dauer der Haussperling.

Beide Arten wurden an vielen Stellen gemeinsam angetroffen, (Prozentangaben beziehen sich auf den Haussperling)

- im Schlafplatz Chih (Sebh Zaouch) in Anteilen von 2 bis 3 %
- im Schlafplatz bei Souk Tleta mit Anteilen bis zu 12 %
- in den Brutplätzen an der Atlantikküste in teils stark gemischen Plätzen

Die Turteltaube (Streptopelia turtur) kann als Nahrungskonkurrent eine wichtige Rolle spielen. Dies ist vor allem dann der Fall, wenn die Art in hohen Populationsdichten vorkommt. Bei Sidi Abdellah hielten sich während der gesamten Brutphase ständig mehrere hundert Exemplare im Platz und dessen näherer Umgebung auf.
In trockenen Gebieten, wie Sebh Zaouch, bewohnen die Turteltauben vorrangig die Olivenhaine.

4.5.5.3 Krankheiten und Parasiten

Der Einfluß dieser beiden Faktoren konnte im Verlauf der Untersuchungen nicht näher analysiert werden.
Im Zuge der Bearbeitung der gefangenen Weidensperlinge wurde stichpunktartig nach Parasiten gesucht. An 5 weiblichen Tieren wurden an der Kopfhaut mehrere Milben gefunden, die von Frau Malika BOUNFOUR freundlicherweise determiniert wurden. Alle 5 Exemplare gehören zur Gattung Haemophysalis.
Eine BERLESE-Vorrichtung wurde eingesetzt, um aus einigen Nestern Parasiten auszutreiben. Der Erfolg blieb jedoch aus.
Klimatische Faktoren können ebenfalls populationsreduzierend, vor allem in Brutkolonien, wirken. Von Herrn MOSICH wurde beobachtet, daß langanhaltende Regenfälle die Brut in einem Platz vernichten können.

4.5.5.4 Nahrungsangebot

Daß Nahrungsknappheit in einem Gebiet zwangsläufig zu dynamischen Abläufen innerhalb einer Population führen muß, wurde

in Sebh Zaouch belegt. Die Weidensperlinge wanderten in andere Bereiche ab. Inwieweit dadurch die Mortalitätsrate der Adulten gesteuert und beeinflußt wird, kann an dieser Stelle nicht gesagt werden.

Viel entscheidender für das Populationswachstum wirkt sich eine Nahrungsknappheit auf die Zahl der zum Ausflug kommenden Nestlinge aus. Hier liegen Untersuchungen von GAVRILOV (1968) aus Kasachstan vor, der beobachtet hat, daß bei Nahrungsmangel nur wenige Junge flügge werden.

Im Brutplatz bei Sidi Abdellah konnte an 4 verschiedenen Nestern der Nahrungseinfluß auf die Gewichtsentwicklung und die Mortalität untersucht werden. Sicherlich wird die Repräsentativität einer Stichprobe von 4 Nestern aus einer Grundgesamtheit von 800 angezweifelt, doch ist klar erkennbar, daß diese Entwicklung in allen diesen Nestern abläuft und somit eine Grundtendenz unbestritten ist. Zudem decken sich die Befunde z.B. mit den Erhebungen von GAVRILOV (1968).

Die Nestlinge wurden individuell mit Remacrylfarben markiert und in einem Abstand von 1-3 Tagen gewogen. Erstaunlich war, daß die Brutpaare sich in ihrem Verhalten durch diese Arbeiten nicht beeinflussen ließen.

Die Abbildungen 56 bis 59 zeigen recht gut, daß die zuerst geschlüpften Jungen die größte Überlebenschance besitzen. Das Überleben der Anderen hängt in entscheidendem Maße vom Zeitpunkt des Schlüpfens ab. Liegt dieser Punkt wesentliche Zeit (mehrere Tage) hinter dem des Erstgeschlüpften, so sind die Überlebenschancen für den Letztgeschlüpften relativ gering (Abb. 57). Liegen die Schlüpftermine in einem Nest eng zusammen, dann überleben wesentlich mehr Junge (Abb. 58).

Abb. 56: Gewichtsentwicklung und Mortalität im Nest 1

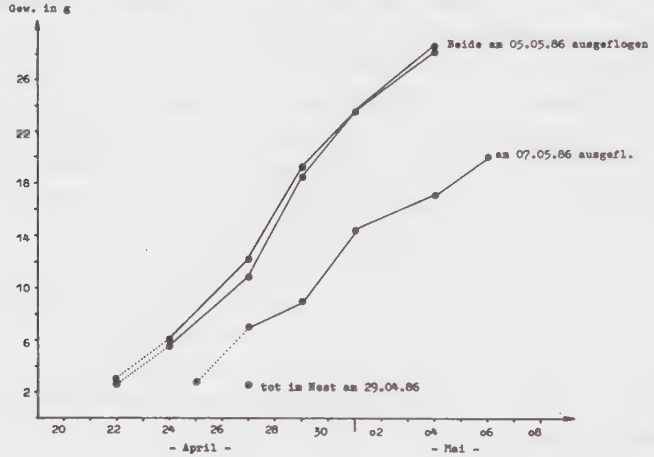


Abb. 57: Gewichtsentwicklung und Mortalität im Nest 2

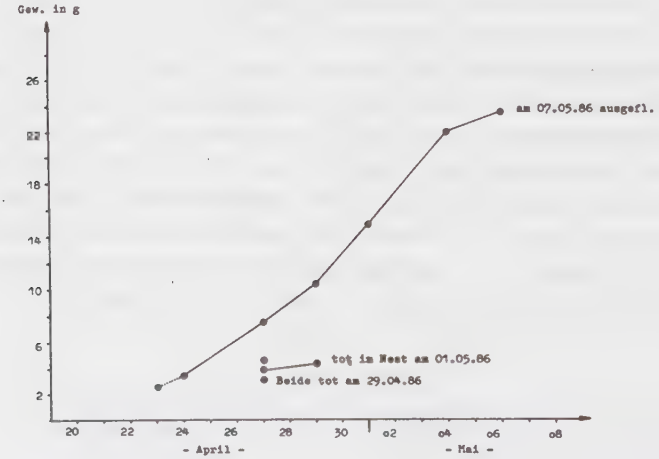


Abb. 58: Gewichtsentwicklung und Mortalität im Nest 3

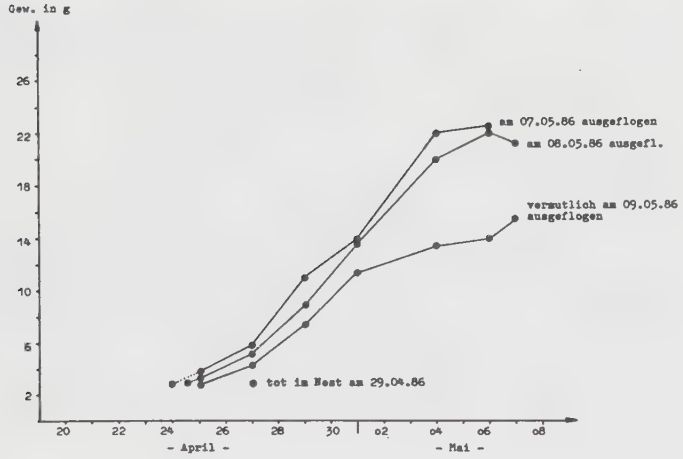
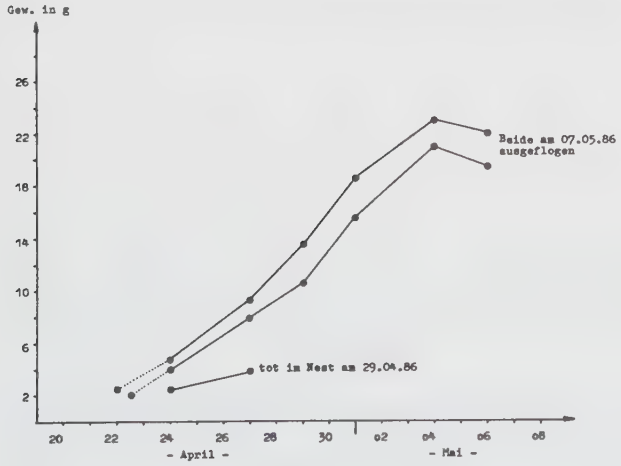


Abb. 59: Gewichtsentwicklung und Mortalität im Nest 4



4.5.5.5 Klimatische Faktoren

Diese Faktoren können sich in unterschiedlicher Weise auf eine Population, vor allem in den Brutplätzen, auswirken.
Folgende Parameter sind von Bedeutung:

- Wind
- Temperatur
- Regen

Die Beobachtungen haben gezeigt, daß der Wind den größten Mortalitätseinfluß besitzt. In dünnstämmigen Brutplätzen (z.B. Eucalyptus) kommt es ab Windstärken von 3 bis 4 zu Nestzerstörungen. Dieses Phänomen führte im Brutplatz bei Sidi Abdellah zu einer Vernichtung von 51 Nestern, was einem Antteil von 7,64% entspricht (s.a. Abb. 60).
In Ziziphus-Büschen können dagegen auch stärkere Winde die Nester nicht zerstören.

4.5.5.6 Bekämpfungsmaßnahmen

Die höchste nachweisbare Mortalität ging in der Vergangenheit von den Bekämpfungseinsätzen - insbesondere mittels Pestiziden - aus. Die realtiv gute Überschaubarkeit des Landes in Verbindung mit geringen Dichten des Weidensperlings, führte in den vergangenen Jahren zu einer starken Dezimierung der Populationen.
Die Mortalitätsraten in den behandelten Plätzen schwankten nach eigenen Beobachtungen zwischen 10 und 40%. Fenthionapplikation kann zu einem Abwandern der Überlebenden in andere Bereiche führen. In Brutplatz bei Had Hourt wurde beobachtet, daß trotz Fenthionbehandlung die Restpopulation das Brutgeschäft beendete.
Die abgewanderten Weidensperlinge bilden in den allermeisten

Fällen an geeigneten Stellen Ersatzbruten (z.B. bei Souk el Arba; s.a 4.6.2.7).
Folgende Bekämpfungspraktiken werden vom marokkanischen Pflanzenschutzdienst durchgeführt:

- Giftköder
- Pestizideinsatz mit Flugzeugen
- Pestizideinsatz mit Bodengeräten
- manuelle Nesterzerstörung
- Netzfang

Der Schwerpunkt lag in den vergangen Jahren eindeutig auf der chemischen Bekämpfung. Das Ausbringen von Giftnahrung geht auf einen Arlaß aus dem Jahre 1933 zurück.

4.5.5.7 Strassenverkehr

Brutpopulationen in der Nähe von Hauptverkehrsstrassen sind in einem hohen Maße dem Einfluß des Strassenverkehrs ausgesetzt. Vor allem während der Nestkonstruktionsphase kommt es unter den Männchen zu hohen Ausfällen.

An zwei Beispielen soll dies belegt werden:

1. Sidi Abdellah (April 1986) - 28 Weidensperlinge, davon 15 Männchen wurden tot am Strassenrand gefunden; da diese Erhebung erst am Ende der Brutphase gemacht wurde, kann nicht auf die tatsächliche Zahl der getöteten Vögel geschlossen werden. Sicher ist, daß diese wesentlich über dem genannten Wert liegen muß.

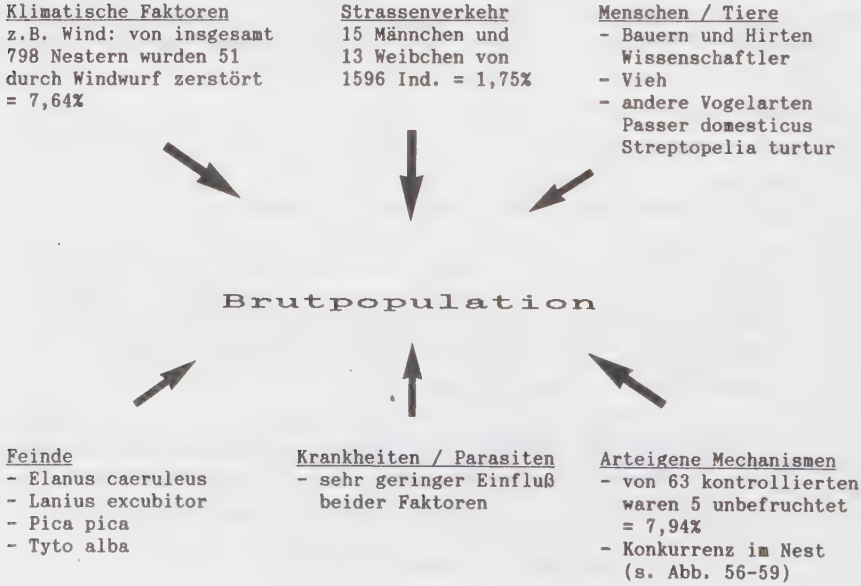
2. Brutplatz südlich Settat (April 1987) - Während der Konstruktionsphase wurden im Bereich der Hauptverkehrsstrasse Marrakech-Settat (auf der Strasse und am Rand) insgesamt 174 tote Weidensperlinge (160 Männchen und 14 Weibchen) tot gefunden. Bei einer geschätzten Populationsgröße von 3000 Individuen entspricht das immerhin 5,8 %, die mindestens dem Strassenverkehr zum Opfer fielen. Der

hohe Männchenanteil ist durch deren verstärkte Aktivität während der Konstruktionsphase zu erklären.

4.5.6 Einfluß der Mortalitätsfaktoren auf eine Brutpopulation bei Sidi Abdellah

Beispielhaft werden für diesen Brutplatz alle erfaßten Mortalitätsfaktoren in einer Abbildung dargestellt. Aufgrund der Untersuchungen war es hier möglich, einige Einflüsse auch zahlenmäßig wiederzugeben, so der Einfluß des Windes, des Strassenverkehrs oder des Schlüpferfolges.

Abb. 60: Einflußfaktoren auf eine brütende Population von Passer hispaniolensis im Brutplatz bei Sidi Abdellah



Begünstigend kam hinzu, daß durch die Lage und die Physiognomie des Platzes eine Vielzahl von Mortalitätsfaktoren zusammentrafen.
Die Stärke der Pfeile gibt den Grad des jeweiligen Einflusses wieder. Es fällt auf, daß die abiotischen Faktoren, wie Wind oder Strassenverkehr einen deutlichen Einfluß besitzen. Beutegreifer (z.B. Tyto alba) sind zwar vorhanden, können die Brutpopulation jedoch nicht entscheidend regulieren.

4.6 Verhalten

4.6.1 Verhalten in den Schlafplätzen

Die linienförmigen Plätze im Gebiet Sebh Zaouch ermöglichten hervorragende Verhaltensbeobachtungen während der abendlichen Ein- und der morgendlichen Ausflüge. Ferner konnten wegen der guten Überschaubarkeit des Umfeldes nahrungssuchende Schwärme in ihrem Verhalten beobachtet werden.

4.6.1.1 Verhalten während der Nahrungssuche

Um einzelne Individuen während der Nahrungssuche besser erkennen zu können, wurden im Schlafplatz Chih 40 männliche und 36 weibliche Weidensperlinge mit unterschiedlichen Remacrylfarben, nach der unter 2.2 beschriebenen Methode, markiert. Als optisch besonders wirksam hat sich der Farbton rot bewährt. Die Sperlinge wurden in abendlichen Fangaktionen nach dem Dunkelwerden in bewegliche Japannetze getrieben, markiert und wieder von unten in den Schlafstrauch entlassen. Am darauffolgenden Morgen konnten die so markierten Exemplare gut von den unmarkierten unterschieden werden.
Während der 5-wöchigen Untersuchungsphase am Platz Chih im März und April 1986 wurde intensiv nach farbmarkierten Weidensperlingen, insbesondere in nördlichen Bereichen (Ausflugrichtung) des Platzes gesucht. Am 23.03.86 konnte etwa 2 km nördlich vom Schlafplatz ein rotmarkiertes Männchen in einem nahrungssuchenden Schwarm lokalisiert werden. Weitere Beobachtungen farbmarkierter Exemplare konnten nicht gemacht werden.
In der Region Nador konnten ebenfalls Weidensperlinge während der Nahrungssuche beobachtet werden, deren Verhal-

tensmuster in ähnlicher Weise abläuft. Vor dem eigentlichen Einflug in die Schlafplätze wird intensiv nach Nahrung gesucht, so daß bei günstigen Bedingungen die Kröpfe der Vögel mit Futter gefüllt sind.
Während der täglichen Nahrungssuche werden immer wieder kleinere Pausen eingelegt. Vor allem am Nachmittag zwischen 13.00 und 15.00 Uhr zeigen die Weidensperlinge eine geringe Aktivität. Sie verbringen diese Zeit meistens in kleinen Gruppen auf Sträuchern oder Bäumen.

Die Beobachtungen im Umfeld des Schlafplatzes in Chih haben folgendes gezeigt:

- die gesamte Nahrungsaufnahme findet nördlich des Platzes statt
- die maximale Entfernung zwischen Schlafplatz und Nahrungsquelle liegt bei etwa 20 km
- die Größe der nahrungssuchenden Schwärme schwankt zwischen 10 und 100 Individuen

4.6.1.2 Verhalten im Platz

In den Schlafplätzen konnten nur abends und morgens Verhaltensstudien durchgeführt werden. Nach dem morgendlichen Verlassen der Schlafstätten, werden diese Bereiche von anderen Vogelarten aufgesucht, die sich während der Nacht meist in randlichen Teilen oder in anderen Pflanzenbeständen aufhalten (z.B. Lanius excubitor, Sylvia melanocephala oder Diplootocus moussieri im Platz Chih). Im Gebiet Sebh Zaouch wurden Teile der Ziziphus-Bestände auch von Sturnus vulgaris als Schlafplatz genutzt (800 bis 1000 Exemplare pro Platz).
Die Einflüge beginnen je nach Witterung (s.a 4.2.1.2) unterschiedlich. Bei wolkenlosem Himmel kommen die ersten Schwärme etwa eine Stunde vor Sonnenuntergang im Platz an. Es sind meist nur wenige Individuen, die sich in randlichen Sträu-

chern oder Bäumen zunächst einmal niederlassen und erst während der Haupteinflugphase den eigentlichen Schlafbereich aufsuchen. In dieser Phase wird noch intensiv Nahrung aufgenommen. In Sebh Zaouch konnte beobachtet werden, daß ein großer Teil der Weidensperlinge Sandbäder an geeigneten Stellen im Platz nahm. Dieses Verhalten wurde auch in den großen Freiflugvolieren beobachtet (6.2).
Während des Haupteinfluges herrscht in allen Plätzen ein scheinbares Chaos. Die Schlafsträucher werden in den Zizíphus-Plätzen im Tiefflug (1-3 m über dem Boden) aufgesucht. Nachdem alle Weidensperlinge ihre Plätze erreicht haben, lassen sie noch etwa 10-15 Minuten ein lautes Schilpkonzert hören, das bei Eintritt der Dunkelheit rasch verstummt. Etwa 15 Minuten vor dem morgendlichen Ausflug sind bereits leise Laute der Frühaufsteher zu vernehmen. Der Ausflug läuft relativ rasch ab (s.a. 4.2.1.2.1). Die Vögel steigen steil nach oben und verlassen in größeren Höhen den Platz (in Chih 30 bis 50 m am Platzende). Beim Ausflug ist immer eine bevorzugte Richtung erkennbar, die jadoch einer weiten Streuung unterworfen sein kann.

4.6.2 Verhalten in den Brutplätzen

4.6.2.1 Paarbildung

Je nach Vegetationszone und klimatischen Bedingungen fällt der Brutbeginn in die Monate März oder April. Gewöhnlich werden die ersten Brutplätze nur geringe Zeit nach dem Verlassen der Schlafplatzbereiche gemeldet (DRESSLER, ENGELHARDT & KASKE 1986). Nach BAUMGART & STEPHAN (1974) vollzieht sich die Paarbildung nach der Ankunft im Brutplatz. Aufgrund der in vielen marokkanischen Brutplätzen gemachten Beobachtungen, liegt dieser Zeitpunkt während der Konstruktions-

phase der Nester. Das Männchen balzt heftig um die Gunst des Partners und jeder potentielle Konkurrent wird aus dem unmittelbaren Nestbereich vertrieben. Die Paarbildung ist in den meisten Fällen vor Vollendung des Nestes abgeschlossen. In viele nur halbfertig konstruierte Nester werden bereits die ersten Eier abgelegt.

4.6.2.2 Nestbau

Der Nestbau ist fast ausschließlich Aufgabe der Männchen. Voraussetzung zur Anlage eines Nestes ist ein hoher Fettvorrat, der in Form von Depotfett vorwiegend zwischen Hals und Brust während der Schlafplatzphase angelegt wird. Die Nestbauaktivitäten sind mit einem hohen Energieverlust verbunden. Der hohe Arbeitsaufwand kann nur dann effektiv genutzt werden, wenn die Zonen, in denen das Nestmaterial gesammelt wird, in unmittelbarer Nähe des Platzes oder im Platz selbst liegen.
Die Konstruktion der Nester läuft je nach Eintreffen der Mitglieder einer Brutkolonie zu unterschiedlichen Zeiten ab. So konnten in den bearbeiteten Brutplätzen neben fertigen Nestern auch solche gefunden werden, die erst halbkonstruiert waren. Bei einer Nestkontrolle im Platz bei Sidi Abdellah am 13.04.86 waren von 45 Nestern 11% fertig konstruiert, die restlichen 89% befanden sich in einem anderen Konstruktionsstadium. Während dieser Phase findet man somit alle Übergänge.
Die Nestkonstruktion nimmt 3 bis 5 Tage in Anspruch. Die größte Bauaktivität konzentriert sich auf die Morgenstunden zwischen 07.00 und 11.00 Uhr in allen untersuchten Plätzen. Während das Männchen die Außenhülle allein konstruiert, übernimmt das Weibchen die Auspolsterung der Nestmulde, die auch während der Bebrütung der Eier noch weitergeführt wird. Bei

den männlichen Weidensperlingen wechseln sich Konstruktion und Nahrungssuche in einem gewissen Rhythmus ständig ab.

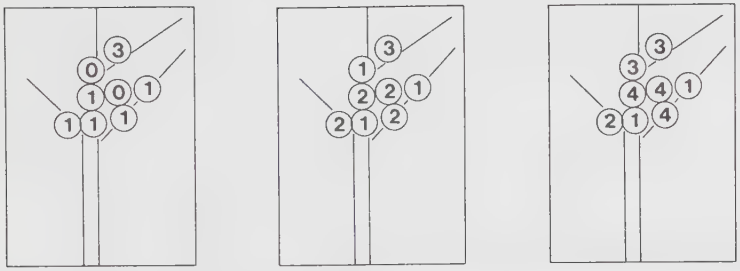
4.6.2.3 Kopulation

Die Paarung vollzieht sich meist in unmittelbarer Umgebung des Nestes. Die ersten Kopulationen finden bereits während der ersten Tage der Nestkonstruktion statt (Beobachtungen im Brutplatz Haj Hmad oder in Agafai).
Bei dem Kopulationsvorgang, der bis zu 5 mal in einer Minute ablaufen kann, verharrt das Weibchen ruhig auf einem Ast, während der Partner mit flatternden Flügeln diese etwa 1 bis 2 Sekunden lang befliegt.

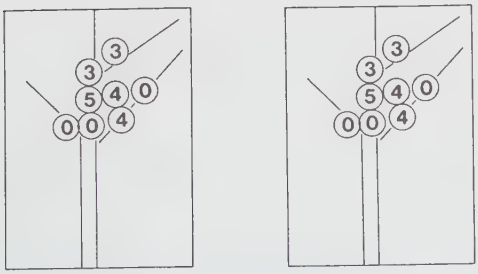
4.6.2.4 Eiablage und Bebrütung

Die Eiablage kann bereits in die nur halbfertig konstruierten Nester erfolgen. Ein wichtiger Punkt war die Ermittlung des Legeabstandes und die Messung von Nestinnentemperaturen. Beobachtungen haben nämlich gezeigt, daß die weiblichen Tiere bei hohen Außentemperaturen die Gelege nur sporadisch aufsuchen.
An einem im Brutplatz bei Sidi Abdellah mit 8 Nestern besetzten Eucalyptus globulus wurden in Abständen von 2 Tagen alle Gelege kontrolliert. Die Abbildung 61 zeigt die Gelegegrößen in den untersuchten Nestern zu den verschiedenen Zeitpunkten. Aus 3 der ursprünglich 8 Nestern verschwanden die Eier während der Untersuchung spurlos. Die Erhebungen zeigen, daß im Durchschnitt etwa pro Tag ein Ei abgelegt wird. Diese Befunde decken sich mit den Untersuchungen anderer Autoren.

Abb. 61: Entwicklung der Gelegegrößen auf Eucalyptus globulus in verschiedenen Untersuchungsnestern im Brutplatz bei Sidi Abdellah



11.04.1986 - 09.00 Uhr 13.04.1986 - 09.00 Uhr 15.04.1986 - 09.00 Uhr



16.04.1986 - 09.00 Uhr 18.04.1986 - 09.00 Uhr

PROSTOV (1964) fand für Passer hispaniolensis ebenfalls einen Legeabstand von einem Tag.
EISENHUT & LUTZ (1936) untersuchten die Brutbiologie des Feldsperlings und fanden, daß normalerweise pro Tag ein Ei abgelegt wird. Sie fanden aber auch Ausnahmen, nämlich 8 Tage für 6 Eier.
In anderen Probenestern des Weidensperlings wurden nur geringe Abweichungen des normalen Legeabstandes gefunden.
Die Bebrütung des Geleges setzt erst dann ein, wenn mehrere Eier abgelegt sind. VANDENBOSSCHE (1978b) schreibt, daß die Bebrütung dann beginnt, wenn sich 2 oder 3 Eier im Nest befinden.

Messung von Nestinnentemperaturen

Wie schon erwähnt, suchen die Weibchen die Gelege bei hohen Außentemperaturen nur sporadisch auf. Diese Kontrollvisiten dauern in der Regel nur 1 bis 2 Minuten. Die Vermutung liegt nahe, daß die im Inneren der Nester vorliegenden Temperaturen zur Bebrütung der Eier ausreichen. Die normalen Bebrütungstemperaturen liegen zwischen 34 und 39 Grad Celsius (DRENT 1973). Über den Brutfleck (Inkubationsfleck) des Weibchens wird einerseits die notwendige Wärme herangeführt, andererseits aber auch überschüssige Wärme abgeleitet (BEZZEL 1977).
Um genaue Kenntnisse über den Temperaturverlauf in einem Nest zu erhalten, wurde eine spezielle Meßsonde der Firma SCHILTKNECHT eingesetzt (s. Abb. 7), die aufgrund ihrer geringen Größe zwischen den Eiern plaziert werden konnte. Wenn das Weibchen zur Bebrütung auf das Gelege kam, lagen die Temperaturen an der Meßsonde immer unter 39°C, da die Maximalwerte nur an der Kontaktfläche Ei-Brutfleck erreicht werden.

Die Meßanlage wurde im Brutplatz Haj Hmad im April 1987 eingesetzt. Die Sonde war über ein 10 m langes Kabel mit dem Aufzeichnugsgerät verbunden, welches den täglichen Temperaturverlauf in Kurvenform wiedergab.

Erster Anschluß: 14.04.87 - 13.45 Uhr
- Die Außentemperaturen lagen zu diesem Zeitpunkt über 30°C. Die Nestinnentemperaturen schwankten von 13.45 - 18.00 Uhr zwischen 35 und 39°C. Um 18.58 Uhr schlüpfte das Weibchen auf das Gelege, ein sofortiger Temperaturanstieg von 33 auf 35°C war die Folge.
  Aus Sicherheitsgründen wurde die Anlage um 20.00 Uhr vom Standort entfernt, die Sonde verblieb allerdings im Nest.

Zweiter Anschluß: 15.04.87 - 06.40 Uhr
- Die Außentemperaturen lagen an diesem Tag deutlich tiefer (max. 31°C). Das Weibchen suchte mehrmals das Gelege zum Bebrüten auf. Die an der Sonde vorliegenden Temperaturen waren zu Beginn der Messung mit 25°C äußerst niedrig. Eine Kontrolle zeigte, daß die Sonde in die rückwärtige Nestwand verrutscht war (wohl wegen der nächtlichen Winde), sie wurde wieder plaziert. Die aufgezeichneten Temperaturwerte zeigten einen deutlich anderen Verlauf, als am Tage zuvor. Temperaturabfälle traten immer dann auf, wenn das Weibchen nicht auf dem Gelege war.
  Die Entwicklung der Eier hört erst dann auf, wenn die Temperaturen über einen längeren Zeitraum deutlich unter 25°C liegen (BEZZEL 1977).

Fazit der Messungen
- Bei hohen Außentemperaturen reicht die Nestmuldentemperatur vollkommen zur Bebrütung der Eier aus. Das Weibchen kontrolliert das Nest in gewissen Abständen (auch zum Wenden der Eier) und schlüpft erst gegen Abend auf das Gelege.
- Liegen die Außentemperaturen niedriger, so lassen sich Bebrütungsaufenthalte von längerer Dauer nachweisen, die bei sehr niedrigen Außentemperaturen schließlich zu einer Dauerbebrütung führen.

Die Beobachtungen, die parallel zu den Messungen an anderen Nestern gemacht wurden, erbrachten vergleichbare Befunde. Weitere Messungen wurden in den Nestern der Freiflugvolieren durchgeführt (s. 6.3).

4.6.2.5 Jungenaufzucht

Die Aufzucht der Jungen wird in der Anfangsphase von beiden Elternteilen übernommen. Mit zunehmendem Alter der Nestlinge wird die Fütterung immer mehr zur Aufgabe des Weibchens. Viele Beobachtungen aus unterschiedlichen Brutplätzen liegen vor und haben das bestätigt.
Es ist erstaunlich, welche Brocken unzerkleinert an die Jungen verfüttert werden. Vor allem wurden Feldheuschrecken in teils ganzen Stücken gereicht (bis 50 mm). In der Endphase der Fütterung werden die flüggen Jungen in unmittelbarer Nähe des Nestes weitergefüttert. Etwa ab dem dritten bis vierten Tag nach dem Ausfliegen beginnen sie dann mit der selbständigen Nahrungssuche.
EISENHUT & LUTZ (1936) geben für den Feldsperling an, daß die Jungen noch 5 bis 6 Tage nach dem Flüggewerden im Nest verbleiben und weitergefüttert werden.

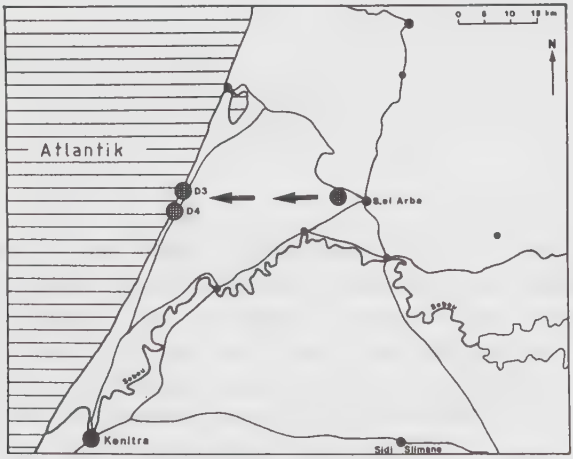
4.6.2.6 Sonstige Verhaltensweisen

Ersatzbruten

Ersatzbruten sind von vielen Vogelarten bekannt, jedoch können sie in der Praxis in vielen Fällen nur schwer nachgewiesen werden (u.a LÖHRL 1970, BEZZEL 1977, ACHENBACH & SCHMIDT 1984).
In Sidi Abdellah Cheikh wurden Versuche durchgeführt, die mit dazu beitragen sollten, die Frage der Ersatzbrut des Weidensperlings zu klären. Zu diesem Zweck wurden in einem Ziziphus-Strauch alle Gelege ausgenommen und auch die Nester zerstört. Die Reaktion der betroffenen Brutpaare bestand in einem Abwandern in andere Bereiche. Ob diese Weidensperlinge an anderer Stelle eine Ersatzbrut durchführten, kann hier

nicht gesagt werden. Sicher ist, daß Ersatzbruten nach Einflüssen, die zu einer Nestzerstörung führen, möglich sind. Im Rharb konnte das Phänomen etwas besser durchleuchtet werden.

Abb. 62: Lage des Brutplatzes bei Souk el Arba und Abwanderungsrichtung in die Ersatzbrutplätze; D3 und D4 in Abb. 49



Am 24.06.1986 wurden im Brutplatz bei Souk el Arba (s. Abb. 35) 37 Weidensperlinge (13 Männchen und 24 Weibchen) beringt. Wenige Tage später wurden von den Anwohnern etwa 80% der Nester durch eine manuelle Entnistungsaktion zerstört. Da-

raufhin verließen die Weidensperlinge den Platz und wanderten in zunächst unbekannte Bereiche ab.
Ende Juni wurden die Eucalyptusbestände entlang der Atlantikküste, in denen sich mehrere Brutkolonien des Weidensperlings befanden, mittels Fenthion behandelt. Bei einer am 03.07.1986 durchgeführten Nachsuche wurden 2 beringte Weibchen tot wiedergefunden (s.a. Tab. 11).
Diese Beobachtungen zeigen, daß bei einer Einflußnahme, z.B. durch Aktivitäten des Menschen, mit der Durchführung von Ersatzbruten zu rechnen ist.

Sandbaden

Das Sandbaden als Vorsorgemaßnahme gegen Parasitenbefall und zum Reinigen des Gefieders stellt eine oft praktizierte Verhaltensweise dar. Besonders gerne werden Sandbäder vor dem Einflug in die Schlafplätze genommen. Am Schlafplatz Chih konnte allabendlich dieses Sandbaden beobachtet werden. Auch in den Freiflugvolieren in Sale waren immer die typischen Gruben zu sehen, die nach dem Säubern des Gefieders im Sand entstehen.

Schwarmverhalten

Als geselliger Vogel fliegt der Weidensperling immer in Schwärmen, deren Größe jedoch stark variieren kann (s.a. FALLET 1958). Besonders während der Nahrungssuche liegt der Vorteil eindeutig in einer Ansammlung mehrerer Individuen, da hierdurch die Wahrscheinlichkeit der Nahrungsfindung und Feindvermeidung wesentlich erhöht wird.

Eine Darstellung weiterer Verhaltensweisen, wie sie z.B. in BERGMANN's 'Biologie des Vogels' (1987) ausführlich abgehandelt werden, würde den Rahmen der Arbeit sprengen. Deshalb soll darauf verzichtet werden. DAANJE (1941), CREUTZ (1949), FALLET (1958), BERCK (1961), DECKERT (1962, 1968 und 1969) sowie EHRLICH (1982) setzten sich ausführlich mit der Ethologie von Haus- und Feldsperling auseinander.

4.7 Aktivität und Lebenszyklus

4.7.1 Aktivitäten während des Tages

Die Hauptaktivitätszeiten der verschiedenen Vogelarten schwanken je nach morgendlichem Erwachen ganz erheblich. Normalerweise liegen die Aktivitätsmaxima vor den Mittagsstunden (BERGMANN 1987).
Aktivitätsmessungen wurden in verschiedenen Schlaf- und Brutplätzen durch Auszählen der ein- und ausfliegenden Vögel sowie durch Auswertung von Japannetzfängen durchgeführt

Abb. 63: Verteilungsmuster der Fänge von Passer hispaniolensis im Schlafplatz Chih (ohne Einflug) vom 12.-26.03.1986

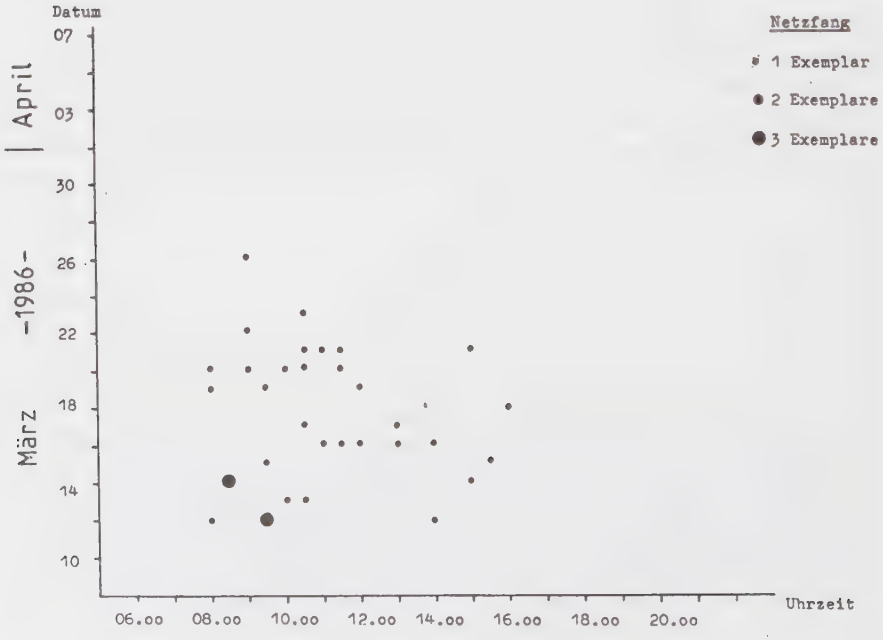
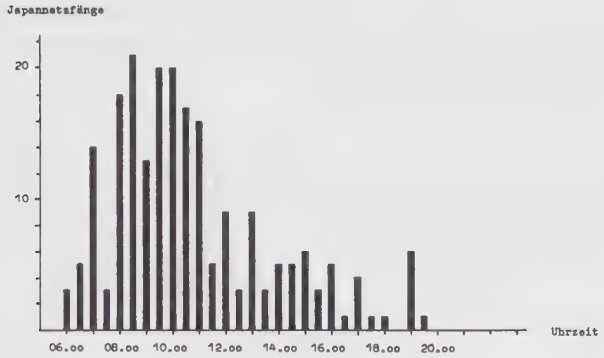


Abb. 64 Verteilungsmuster der Fänge aller in Japannetzen erfaßten Vogelarten in Chih vom 08.03.-07.04.1986



Um die Hauptaktivitätsphasen zu lokalisieren, wurden im Schlafplatzbereich Chih alle über einen Zeitraum von 4 Wochen (08.03.-07.04.1986) getätigten Fänge (Weidensperlinge und alle übrigen Vogelarten) graphisch in Diagrammform dargestellt (Abb. 63 und 64).

Die Fänge von Passer hispaniolensis zeigen, daß das Aktivitätsmaximum, je nach Tageszeit und klimatischen Faktoren, in den Morgenstunden zwischen 08.00 und 12.00 Uhr liegt. Bis etwa 18.00 Uhr ist dann ein kontinuierlicher Aktivitätsabfall zu verzeichnen.

Diese Befunde decken sich mit den Freilandbeobachtungen. Auch hier trat eine verstärkte Schwarmaktivität in den Morgenstunden auf. Nachmittags saßen die Weidensperlinge oft auf kleinen Ziziphus-Büschen im nördlichen Umland von Chih.

Deutlich lassen sich die Parallelen in den beiden Abbildungen

erkennen, die in dem bereits genannten morgendlichen Maximum gipfeln.

Die Aktivitätsverteilungen die aufgrund der Erhebungen im Brutplatz bei Sidi Abdellah im folgenden dargestellt wurden, zeigen deutliche Gemeinsamkeiten.

Tab. 22: Aktivitätsmessungen im Brutplatz bei Sidi Abdellah zu unterschiedlichen Tageszeiten

Datum/Uhrzeit	Ausflug aus dem Platz	Einflug in den Platz
	Konstruktionsphase	
13.04.1986		
07.20 - 07.40	181	228
11.50 - 12.00	12	8
17.15 - 17.25	25	25
14.04.1986		
06.20 - 06.40	21	3
07.10 - 07.20	48	37
	Bebrütungsphase	
15.04.1986		
08.30 - 08.40	86	47
16.04.1986		
08.00 - 08.10	123	91
	Nestlingsaufzucht	
20.04.1986		
08.00 - 08.10	500	450
08.30 - 08.40	107	143
11.00 - 11.10	50	33
14.30 - 14.40	16	12
17.20 - 17.30	5	7

An der zur Nahrungsquelle und Nestmaterialzone ausgerichteten Seite wurden zu unterschiedlichen Tageszeiten alle aus- und in den Platz einfliegenden Sperlinge gezählt. Ein grundlegender Unterschied besteht in der Aktivität der beiden Geschlechter in den jeweiligen Brutphasen. Während der Nestkonstruktion haben die Männchen ihr Aktivitätsmaximum, während der Nestlingsfütterung sind beide Partner gleichsam aktiv.
Im Brutplatz Agafai wurden vom 25.-27.03.1987 insgesamt 105 Weidensperlinge in zwei aufgestellten Japannetzen gefangen. Der Männchenanteil lag bei 70,5 % (= 74 Exemplare) und ist ein eindeutiger Beweis für deren größere Aktivität während der Konstruktionsphase.

4.7.2 Gewichtsentwicklung

4.7.2.1 Gewichtsentwicklung adulter Weidensperlinge im Jahresverlauf

Jahreszeit und Umweltbedingungen beeinflussen die Körpergewichte der Weidensperlinge derart, daß sie in der Regel starken Schwankungen unterworfen sind, die es zu erfassen gilt (u.a. BALDWIN & KENDEIGH 1938, CREUTZ & PIECHOCKI 1970). Das Vogelgewicht erreicht im allgemeinen ein Maximum im Herbst und Winter und ein Minimum im Sommer (SCHERNER 1977). Die Maxima liegen bei männlichen Weidensperlingen vor, bei weiblichen während der Brutphase (vor der Eiablage). Die niedrigsten Körpergewicht werden in der Mauserzeit erreicht (ALONSO 1985). Doch zeigen die Befunde, daß die winterliche Gewichtszunahme, vor allem im Gebiet Sebh Zaouch starken Schwankungen unterworfen sein kann. Diese Schwankungen werden in erster Linie durch das Nahrungsangebot bestimmt.

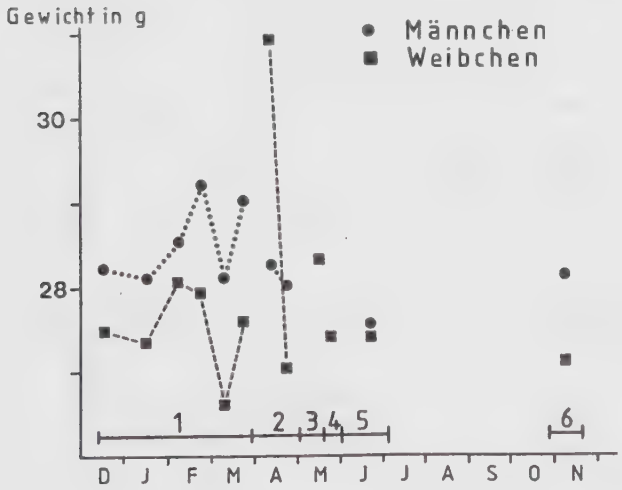
Die zu Gewichtsmessungen herangezogenen Weidensperlinge wurden in Schlaf- und Brutplätzen mit Hilfe von Japannetzen gefangen und dann in den unter 2.2 beschriebenen Leinensäckchen gewogen. Für den Schlafplatzbereich Chih liegen nun Vergleichswerte aus zwei unterschiedlichen Jahren vor. Wegen der veränderten Nahrungsbedingungen im Raum Sebh Zaouch verlaufen die beiden Gewichtskurven deutlich unterschiedlich.
Auf eine weitere Unterteilung der Stichproben in juvenile und adulte Weidensperlinge wird wegen der dadurch entstehenden geringen Stichprobenumfänge verzichtet. ALONSO (1985) hat für spanische Weidensperlinge eindeutige Beweise, daß zwischen einjährigen und älteren Individuen keine signifikanten Gewichtsunterschiede mehr bestehen.

1985/86

Die Entwicklung der Gewichte, wie sie in der Abbildung 65 dargestellt ist, wird in erster Linie durch das Nahrungsangebot gesteuert. Die starken Gewichtsverluste im März sind demnach durch einen Nahrungsmangel, der direkt an den leeren oder nur spärlich gefüllten Kröpfen während des Einfluges in die Schlafplätze zu erkennen war, zu erklären.
In der Gewichtsentwicklung im Schlafplatz Chih fällt auf, daß nach den hohen Gewichten beider Geschlechter im Februar (11.-13.02. und 24.02.1986) ein starker Gewichtsabfall zu beobachten ist, der nur dann interpretiert werden kann, wenn die populationsregulierenden Faktoren erfaßt und erkannt werden. Durchschnittlich geringe Kropfinhaltsgewichte und ein hoher Prozentsatz leerer Kröpfe - bedingt durch die Nahrungsverknappung im Gebiet - führte zu der bereits unter 4.2.1.2 geschilderten Populationsentwicklung.
Während der Brutphase besitzen die Weibchen die höchsten Gewichte, die allerdings nach der Eiablage schnell abfallen.

Wegen zu geringer Stichprobenumfänge können die Werte unter 3, 4 und 5 in Abbildung 65 nicht als repräsentativ angesehen werden. Nach ALONSO (1985) besitzen die spanischen Weidensperlinge in den Monaten August bis September die niedrigsten Körpergewichte.

Abb. 65: Jahreszeitliche Gewichtsentwicklung von Weidensperlingen
es bedeuten: 1 = Schlafplatz Chih (Dez.'85-März'86)
2 = Brutplatz Sidi Abdellah (April'86)
3 = Brutplatz Sidi Slimane (Mai'86)
4 = Brutplatz S.A.E. Razak (Mai'86)
5 = Brutplatz Souk el Arba (Juni'86)
6 = Schlafplatz Souk Tleta (1985)



1986/87

In dieser Untersuchungsphase liegen Gewichtsuntersuchungen aus 4 Schlafplatzbereichen (Sebh Zaouch, Kenitra, Guercif und

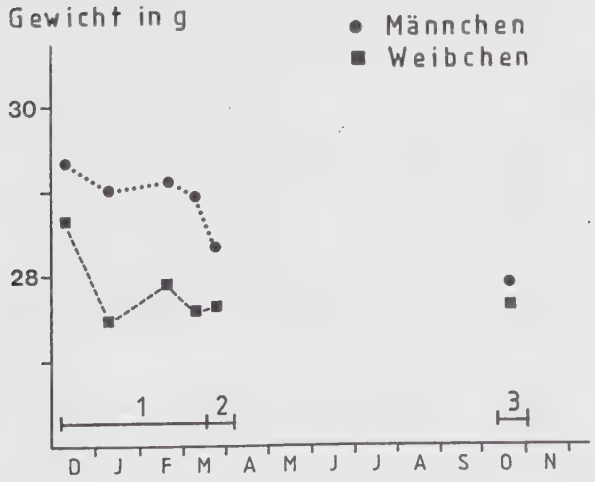
Oujda) und einem Brutplatz (Agafai) vor, die allerdings nicht alle in der Abbildung 66 dargestellt sind.

Tab. 23: Gewichte von Passer hispaniolensis zu unterschiedlichen Zeitpunkten in Marokko; Gewicht in g; die Zahlen (1,6,2,3,4,5) beziehen sich auf Abb. 65

Schlafplätze 1 = Chih Datum	n Männchen	Gewicht	n Weibchen	Gewicht
18.12.1985	14	28,24	13	27,48
19.01.1986	21	28,10	26	27,32
11.-13.02.1986	26	28,55	31	28,05
24.02.1986	18	29,22	17	27,90
09/10.03.1986	27	28,09	23	26,60
25/26.03.1986	17	29,03	17	27,58
6 = Souk Tleta				
08.11.9885	22	28,10	18	27,10
Brutplätze 2 = Sidi Abdellah				
10.-15.04.1986	19	28,29	12	30,94
16.-28.04.1986	11	28,02	8	27,00
3 = Sidi Slimane				
16.05.1986	/	/	5	28,32
4 = S.A.E. Razak				
28.05.1986	/	/	7	27,41
5 = Souk el Arba				
24.06.1986	14	28,32	25	27,60

Die Gewichtsentwicklung im Schlafplatzbereich Chih (1 in Abbildung 66) verlief in dieser Untersuchungsphase ähnlich der des Vorjahres. Nahrungsmangel bedingte eine Abnahme der Körpergewichte trotz sinkender Populationsgrößen ab Dezember 1985. Ein leichter Gewichtsanstieg war im Februar 1987 zu verzeichnen, der den Trend allerdings nicht widerlegen konnte.
Die in Tabelle 24 dargestellte quantitative Entwicklung der Kropfinhalte belegt eindeutig die gewichtsregulierende Funktion des Nahrungsangebotes.

Abb. 66: Jahreszeitliche Gewichtsentwicklung von Weidensperlingen
es bedeuten: 1 = Chih (Dez.'86-März'87)
2 = Agafai (März'87)
3 = Souk Tleta (Okt.'86)



Tab. 24: Entwicklung der Frischgewichte von Kropfinhalten im Schlafplatzbereich Chih im Untersuchungszeitraum Dez. 1986 bis März 1987
es bedeuten: n = Stichprobenumfang
x = Mittelwert in g
s = Standardabweichung

Datum	n	x	s	Kröpfe leer	%
10.12.86	13	0,86	± 0,47	/	0,0
11.12 86	13	0,55	± 0,35	/	0,0
14.01.87	19	0,45	± 0,41	2	10,5
15.01.87	11	0,55	± 0,46	1	9,1
20.02.87	14	0,28	± 0,32	3	21,4
24.02.87	12	0,33	± 0,35	1	8,3
10.03.87	20	0,29	± 0,31	2	10,0

Tab. 25: Gewichte von Passer hispaniolensis zu unterschiedlichen Zeitpunkten in Marokko, Gewicht in g; die Zahlen (1,3,2) beziehen sich auf Abb. 66

Schlafplätze 1 = Chih Datum	n Männchen	Gewicht	n Weibchen	Gewicht
10.-12.12.1986	64	29,38	53	28,62
14.-16.01.1987	37	29,01	39	27,47
20/24.02.1987	21	29,10	20	27,90
10/11.03.1987	26	28,95	23	27,59
3 = Souk Tleta				
22/23.10.1986	42	27,90	32	27,63
Brutplätze 2 = Agafai				
25.-27.03.1987	44	28,40	25	27,78

Die im Brutplatz Agafai (2 in Abbildung 66) ermittelten Körpergewichte zeigen die während der Brutphase zu beobachtende allgemeine Entwicklung. Die Gewichte der Männchen fallen wegen der mit einem hohen Energieverbrauch verbundenen Nestkonstruktionsaktivitäten relativ schnell auf niedrige Werte ab (s. Tab. 24). Die Weibchen nehmen bis zum Beginn der Eiablage gewichtsmäßig stark zu. Am Ende der Brutphase erreichen beide Partner die Minimalgewichte, die nicht zuletzt im Zusammenhang mit den im September auftretenden hohen Lufttemperaturen zu verstehen sind (u.a. BALDWIN & KENDEIGH 1938). Diese Aspekte werden unter Punkt 7.2.5 ausführlich diskutiert.

4.7.2.2 Gewichtsentwicklung adulter Weidensperlinge im Tagesverlauf

Wegen der Schwierigkeiten beim Fang einzelner Individuen zu unterschiedlichen Tageszeiten, sind solche Erhebungen mit gewissen Schwierigkeiten verbunden. Gewichtsentwicklungen im Tagesverlauf können eigentlich nur in geeigneten Volieren, in denen die Versuchstiere auf einfache und schonende Weise zu fangen sind, durchgeführt werden (s. 6.1). Nur einmal konnte am Schlafplatz in Chih ein am Morgen des 25.03.1986 gewogener Weidensperling am gleichen Tage wiedergefangen werden.

- Gewicht 25.03.1986: 08.00 Uhr - 25,3 g
  13.00 Uhr - 26,3 g

Um eine genauere Aussage zur täglichen Gewichtsdifferenz machen zu können, wurden die abends gefangenen und beringten Weidensperlinge gewogen und in den unter Abbildung 6 dargestellten Leinensäcken bis zur morgendlichen Wiederholungsmessung aufbewahrt.

Tab. 26: Gewichtsdifferenzmessungen im Schlafplatzbereich Sebh Zaouch (u.a. Chih)

Platz/Datum	Männchen n	Weibchen n	Zeitdifferenz in Std.	Gewichtsdiff. in g Männchen	Weibchen
Sebh Zaouch (3)					
11/12.02.1086	6	7	13	2,6	2,0
13/14.02.1986	7	3	13	1,7	2,4
Chih					
17/18.03.1986	/	3	13	/	2,5
19/20.03.1986	6	11	11	1,4	1,5

4.7.2.3 Gewichtsentwicklung von Nestlingen

Je nach Schlüpftermin verläuft die Gewichtsentwicklung der Nestlinge unterschiedlich (s.a. Abb. 55 bis 58). Diese individuellen Entwicklungen weichen zum Teil stark vom Durchschnitt, der in Tabelle 27 dargestellt ist, ab.
Bei jeder Erhebung wurde auf eine Mischung aller Altersstufen geachtet, um einen für die Gesamtpopulation repräsentativen Durchschnittswert zu erhalten.

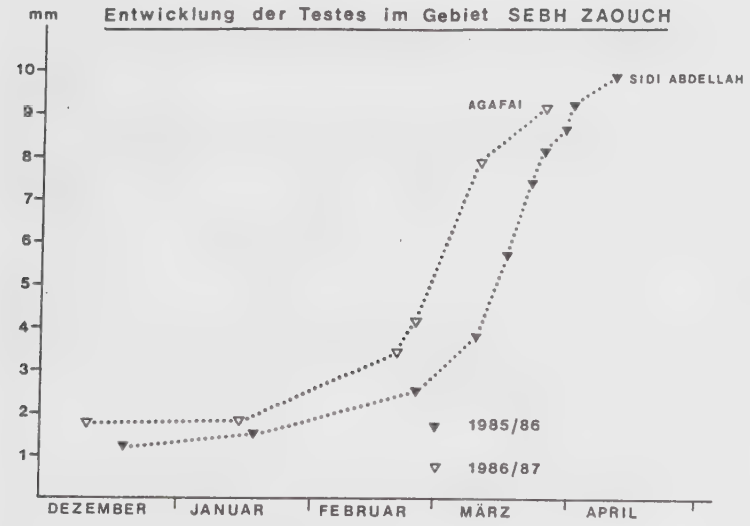
4.7.3 Gonadenentwicklung

Die Entwicklung der Gonaden in den Schlafplatzbereichen läßt erste Rückschlüsse auf den Beginn der Brutphase zu. Vor allem die Kurvenverläufe der Testes zeigen einen typischen Verlauf, der in der Endphase des Wachstums durch einen starken Anstieg beschrieben werden kann.

Tab. 27: Gewichtsentwicklung von Nestlingen im Brutplatz bei Sidi Abdellah
es bedeuten: n = Anzahl der Nestlinge
x = Mittelwert in g
s = Standardabweichung

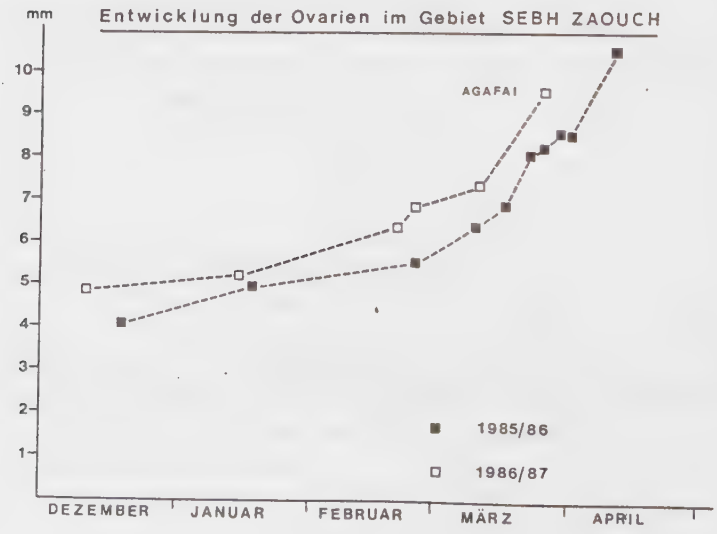
Datum	n	x	s
22.04.1986	6	2,81	± 0,65
24.04.1986	7	3,04	± 0,69
27.04.1986	32	6,28	± 8,51
29.04.1986	18	9,72	± 6,19
01.05.1986	15	13,76	± 5,92
04.05.1986	14	20,21	± 6,02
05.05.1986	19	21,67	± 2,93
06.05.1986	14	21,49	± 3,32

Abb. 67: Entwicklung der Testes im Gebiet Sebh Zaouch (hier Chih)



Die Minimaldurchmesser der Testes, wie sie im Schlafplatzbereich Chih gefunden wurden, lagen in beiden Untersuchungs-Jahren (Abb. 67) zwischen 1 und 2 mm im Dezember und Januar. Als Maximalwerte treten während der Reproduktionsphase in Ausnahmefällen 12 mm (linker Hoden) auf. Im Durchschnitt wurde im Brutplatz bei Sidi Abdellah ein Wert von 9,80 mm (n=13) ermittelt. Die beiden Hoden besitzen im Normalfall unterschiedliche Größen. Nach ALLENDER (1936) liegt die starke Variation in der individuellen Differenz des Einzeltieres.
Die Minimalgrößen der Ovarien traten im Schlafplatz Chih im Dezember mit 4 bis 5 mm auf. Bis März/April erreichen sie eine Größe von 13 mm. Erst im Brutplatz beginnen die Follikel im Eileiter zu den Eiern heranzuwachsen.
Nach der Reproduktionszeit nehmen die Durchmesser der Gonaden im gleichen Maße wieder ab, wie sie zugenommen haben (ALLENDER 1936).

Abb. 68: Entwicklung der Ovarien im Gebiet Sebh Zaouch (hier Chih)



Tab. 28: Durchmesser der Testes und Ovarien zu unterschiedlichen Zeitpunkten in Schlaf- und Brutplätzen
es bedeuten: n = Umfang der Stichprobe
x = Mittelwert in mm
s = Standardabweichung

Platz/Datum	Testes			Ovarien		
	n	x	s	n	x	s
(vergl. Abb. 66)						
Schlafplätze						
Sebh Zaouch (Chih)						
18.12.1985	14	1,25	± 0,21	4	4,10	± 0,26
17/18.01.1986	13	1,53	± 0,16	12	4,93	± 0,52
24.02.1986	18	2,68	± 1,01	20	5,50	± 0,54
09/10.03.1986	15	3,81	± 0.98	15	6,36	± 0,78
16/17.03.1986	7	5,44	± 1,28	7	6,89	± 1,00
22/23.03.1986	17	7,15	± 1,69	13	8,05	± 0,82
25/26.03.1986	17	8,14	± 0,96	17	8,22	± 0,75
30.03.1986	7	8,64	± 1,20	10	8,59	± 1,04
01.04.1986	6	9,24	± 1,12	8	8,55	± 1,25
Brutplätze						
Sidi Abdellah						
10.-12.04.1986	13	9,80	± 0,81	6	10,48	± 1,00
(vergl. Abb. 67)						
Schlafplätze						
Sebh Zaouch (Chih)						
10.-12.12.1986	12	1,73	± 0,26	14	4,84	± 0,59
14/15.01.1987	17	1,83	± 0,39	13	5,17	± 0,64
20.02.1987	9	3,41	± 0,75	5	6,82	± 0,59
24.02.1987	6	4,17	± 0,50	6	6,32	± 1,44
10/11.03.1987	15	7,86	± 1,36	15	7,31	± 0,91
Brutplätze						
Agafai						
25/26.03.1987	7	9,11	± 0,74	4	9,50	± 2,86

4.7.4 Mauser

Die Mauser als Vorgang der Gefiedererneuerung setzt beim Weidensperling normalerweise mit dem Ende der Brutzeit ein und wird demzufolge als postnuptiale Mauser bezeichnet (STRESEMANN 1966, ZEIDLER 1966, BÄHRMANN 1967, PAYNE 1972, WESTPHAL 1976, ALONSO 1984).
Jedoch können sich Mauserbeginn und Brutende durchaus überschneiden und zwar dann, wenn die Weidensperlinge z.B. wegen starker Bekämpfungsaktivitäten dazu veranlaßt werden, Ersatzbruten durchzuführen.
Der gesamte Mauserverlauf konnte aus zeitlichen Gründen nicht bearbeitet werden. Von ALONSO (1984) liegen jedoch Mauserdaten über spanische Weidensperlinge vor, die in gewissem Maße auf die marokkanischen Verhältnisse übertragbar sind.
Der Beginn der Großgefiedermauser wurde an gekäfigten Weidensperlingen (2 Männchen und 2 Weibchen) und Haussperlingen (2 Männchen, 2 Weibchen und 2 Juvenile) ermittelt. Zu diesem Zweck wurden die Tiere bereits im Juni 1986 in den fertiggestellten Volierenkomplex in Sale überführt.
Der mittlere Mauserbeginn - als Maß wurde der Ausfall der ersten Handschwinge genommen - lag 1986 beim Weidensperling am 08. Juli, beim Haussperling am 20. Juli, also 12 Tage später. 7 Weidensperlinge, die Anfang August im Schlafplatz bei Souk Tleta gefangen wurden, zeigten zu diesem Zeitpunkt, einem mit den Volierenvögeln übereinstimmenden Mauserzustand. Für die gesamte Großgefiedermauser des Weidensperlings ermittelte ALONSO (1984) 69 Tage. Damit ist sie im Durchschnitt drei Tage schneller abgeschlossen als die des Haussperlings (72 Tage).

4.7.5 Pneumatisation

Die Pneumatisation, wie sie bereits als Kriterium bei der Unterscheidung juveniler von adulten Weidensperlingen herangezogen wurde, beginnt im occipitalen und endet im frontalen Bereich des Schädels. In der Regel werden bei den Passeriformes zur Schädelpneumatisation 6 Monate benötigt.
Über die funktionelle Bedeutung der Pneumatisation liegen manigfaltige Erklärungsversuche vor. Nach HARRISON (1957) ist der Grad der Pneumatisation eine Antwort auf die Lebensgewohnheiten. VERHEYEN (1953) vermutet, daß der Luftschicht zwischen Gehirn und Schädeldecke die Funktion der Isolation zukommt (vergl. auch STORK 1972, WARNCKE & STORK 1977).
NERO (1951) gibt in seiner Arbeit über die Schädelpneumatisation des Haussperlings eine schematische Darstellung aller Befunde. Aus dieser Reihe ist erkennbar, daß der Vorgang nach etwa 6 Monaten abgeschlossen ist. Kleine Fenster (nicht pneumatisierte Stellen) können zurückbleiben, stellen aber eine Seltenheit dar.
Auf detaillierte Darstellungen der Schädelpneumatisation des Weidensperlings soll hier verzichtet werden. Nach den eigenen Befunden läuft sie in gleicher Weise ab, wie die des Haussperlings.

4.8 Begleitavifauna

4.8.1 Begleitavifauna in den Schlafplätzen

Insbesondere im Hinblick auf Konkurrenten und Pestizidapplikation stellt die Erfassung der in den Schlaf- und Brutplätzen lebenden Vogelarten einen wichtigen Bestandteil bei solchen populationsökologischen Untersuchungen dar.
Im Platzbereich von Chih wurden im Laufe der Untersuchungen vom 08.03.-07.04.1986 53 Vogelarten erfaßt, die zum überwiegenden Teil in den aufgestellten Japannetzen gefangen wurden.

Tab. 29: Neben Passer hispaniolensis erfaßte Vogelarten im Platzbereich von Chih vom 08.03.-07.04.1986
mit * sind alle Arten gekennzeichnet, die auch die Nacht in randlichen Bereichen des Schlafplatzes verbrachten
Häufigkeitsangaben: x = häufig, o = mittelmäßig, + = selten, - = Einzelfund

ARDEIDAE	
- Ardea purpurea	-
ACCIPITRIDAE	
- Elanus caeruleus	+
FALCONIDAE	
- Falco biarmicus	-
PHASANIDAE	
- Alectoris graeca	+
BURHINIDAE	
- Burhinus oedicnemus	+
GLAREOLIDAE	
- Cursorius cursor	o
- Glareola pratincola	o
SCOLOPATIDAE	
- Gallinago gallinago	-

PTEROCLIDAE		
- Pterocles alchata	+	
- Syrrhaptes orientalis	o	
COLUMBIDAE		
- Columba livia (Haustauben)	o	
- Streptopelia turtur	o	
STRIGIDAE		
- Athene noctua	-	
- Strix aluco	-	
- Tyto alba	-	
MEROPIDAE		
- Merops apiaster	o	
UPUPIDAE		
- Upupa epops	o	
ALAUDIDAE		
- Alauda arvensis	+	
- Calandrella brachydactyla	x	
- Calandrella rufescens	x	
- Galerida cristata	x	
- Lullula arborea	-	
HIRUNDINIDAE		
- Hirundo rustica	o	
MOTACILLIDAE		
- Anthus campestris	+	
- Motacilla alba	x	
PYCNONOTIDAE		
- Pycnonotus barbatus	o	
LANIIDAE		
- Lanius excubitor	o	*
- Lanius senator	+	*
SYLVIIDAE		
- Phylloscopus bonelli	+	
- Phylloscopus trochillus	o	*
- Sylvia atricapilla	o	*
- Sylvia communis	+	
- Sylvia deserticola	-	
- Sylvia hortensis	+	
- Sylvia melanocephala	o	*
MUSCICAPIDAE		
- Diplootocus mousieri	o	*
- Erithaceus rubecula	o	*
- Monticola solitarius	+	

- Oenanthe hispanica	+	
- Oenanthe oenanthe	+	
- Phoenicurus phoenicurus	o	
- Saxicola torquata	o	
- Turdus merula	o	*
EMBERIZIDAE		
- Emberiza calandra	o	
- Emberiza striolata	o	
FRINGILLIDAE		
- Acanthis cannabina	x	
- Carduelis carduelis	x	
- Chloris chloris	o	
- Fringilla coelebs	+	
- Passer domesticus	x	*
- Serinus serinus	x	
STURNIDAE		
- Sturnus vulgaris	x	*
CORVIDAE		
- Pica pica	+	*

Insgesamt verbrachten 11 Vogelarten die Nächte zusammen mit Passer hispaniolensis im Platz. Während z.B. Sturnus vulgaris den Platz allabendlich in mehreren hundert Exemplaren anflog und auch Passer domesticus im direkten Platzbereich schlief, verzogen sich die anderen 9 Arten in randliche Teile oder kleine Seitentälchen.

4.8.2 Begleitavifauna in den Brutplätzen

Stellvertretend für alle übrigen Brutplätze ist in der Tabelle 30 die Artenzusammensetzung im Platz Agafai dargestellt. Viele der Arten verbrachten die gesamte Tageszeit und auch die Nächte im Platz. Erwähnenswert ist, daß am 28.03.87 eine Fenthionapplikation in diesem Gebiet stattfand, der mit Sicherheit auch Non-Targets zum Opfer fielen.

Tab. 30: Vogelarten im Brutplatz Agafai
gleiche Symbole wie in Tabelle 29

Bubulcus ibis	o	
Ciconia ciconia	+	
Elanus caeruleus	+	
Circus aeruginosus	+	
Falco tinunculus	-	
Burhinus oedicnemus	+	
Merops apiaster	o	
Upupa epops	+	*
Calandrella brachydactyla	x	*
Galerida cristata	o	*
Hirundo rustica	o	*
Motacilla alba	o	*
Pycnonotus barbatus	o	*
Lanius excubitor	o	*
Sylvia atricapilla	o	*
Sylvia melanocephala	o	*
Diplootocus mousieri	o	*
Erithaceus rubecula	+	*
Turdus merula	+	*
Bucanetes githagineus	+	
Carduelis carduelis	x	*
Chloris chloris	+	*
Passer domesticus	x	*
Serinus serinus	x	*
Sturnus vulgaris		

4.9 Nahrungsspektrum des Weidensperlings

Über die Nahrungszusammensetzung des Weidensperlings findet man in der Literatur manchen Hinweis (PATEV 1950, BACHKIROFF 1953, PROSTOV 1964, BAUMGART & STEPHAN 1974, ALONSO 1982, SEHHAR & FRAVAL 1984, SEHHAR 1985). In allen diesen Arbeiten wird der Weidensperling als eine omnivore Vogelart bezeichnet, mit einem Schwerpunkt auf der Körnernahrung.
Die von 1985 bis 1987 durchgeführten Kropf- und Magenanalysen sollten folgende Fragestellungen klären:

1. Wie sieht die Nahrungszusammensetzung in unterschiedlichen Bereichen aus?
2. Wo liegt der jeweilige jahreszeitliche Nahrungschwerpunkt?
3. Wie ist das Verhältnis der Getreidesamen zur restlichen Nahrung?
4. Wie sieht die Nestlingsnahrung aus?
5. Kann man aus den Nahrungszusammensetzungen schon Schadensaussagen ableiten?
6. Welche Nahrung wird bevorzugt (Volierenversuche)?
7. Welche täglichen Nahrungsmengen werden aufgenommen (Volierenversuche)?

Tab. 31: Anzahl der ausgewerteten Kropf- und Magenproben

Schlafplätze	Kröpfe	Mägen
Sebh Zaouch	217	263
Souk Tleta	39	39
Plaine de Tafrata	19	19
Oujda (algerische Grenze)	23	24
Brutplätze		
Sidi Abdellah	37	50
Sidi Slimane	3	6
S.A.E. Razak	5	4
Souk el Arba	4	7
Agafai	10	11

Die in einigen Fällen abweichende Zahl der Kropf und Magenproben ist dadurch zu erklären, daß manche Kröpfe zum Zeitpunkt der Probenahme ohne Inhalt waren.
Desweiteren lagen insgesamt 196 Nestlingsmägen zur Analyse vor.

4.9.1. Nahrung adulter Weidensperlinge

4.9.1.1 Nahrung in den Schlafplatzbereichen

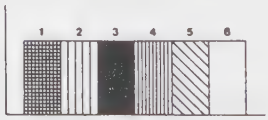
Der Arbeitsschwerpunkt lag bei der Probenahme in der Region Marrakech im Gebiet Sebh Zaouch. Neben der Ermittlung der Nahrungsentwicklung über einen längeren Zeitraum, war vor allem der Aspekt der Vergleichbarkeit in zwei unterschiedlicher Jahresabläufe interessant.
Weitere Analyseergebnisse liegen aus den Regionen Kenitra, Guercif und Oujda vor.

Sebh Zaouch

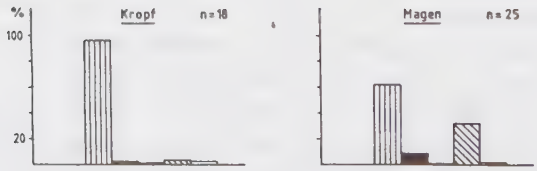
Die Abbildungen 69 und 70 zeigen die Entwicklung der Nahrungszusammensetzung im Platzbereich Chih in den beiden Untersuchungsjahren. Dabei fällt auf, daß zu den jeweiligen Probenahmezeitpunkten bestimmte Bestandteile dominierten.
Die Aussaat der Getreidekörner im Zusammenhang mit der leichten Verfügbarkeit dieser Nahrung in den Monaten Dezember bis Februar führte dazu, daß der Schwerpunkt in der Nahrungszusammensetzung während dieser Epoche auf diesen Bestandteilen lag. In beiden Untersuchungsjahren änderte sich die Nahrungszusammensetzung zu einem gewissen Zeitpunkt schlagartig. Von

Ende Februar bis etwa Mitte März überwogen 1986 die Wildkrautsämereien, allen voran 0,6 bis 0,8 mm kleine Silenekörner, die teils in hohen Dichten in den Kröpfen gefunden wurden.
Die Stichprobe vom 26.03.1986 wurde im Endstadium der unter 4.2.1.2 beschriebenen Populationsabwanderung genommen. Deutlich fällt auf, daß der Milchreifeweizen gewichtsmäßig dominierte. Die Entwicklung von Dezember 1986 bis März 1987 verlief ähnlich, jedoch ohne eine ausgeprägte Phase, in der schwerpunktmäßig Wildkrautsämereien verzehrt wurden.
Grundsätzlich unterscheiden sich die Kropf- und Mageninhalte in ihrer Zusammensetzung. Während die Kröpfe überwiegend Nahrungspartikel enthielten, nahmen Mineralkörner, kleine Steinchen und Bruchstücke von Schneckenschalen in den Mägen einen hohen Gewichtsanteil ein.

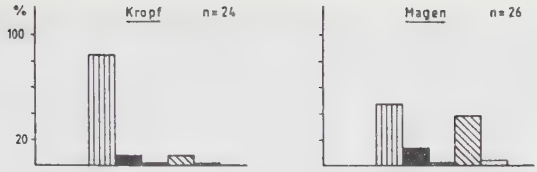
Abb. 69: Prozentuale Gewichtsanteile der Nahrungsbestandteile in Chih 1986



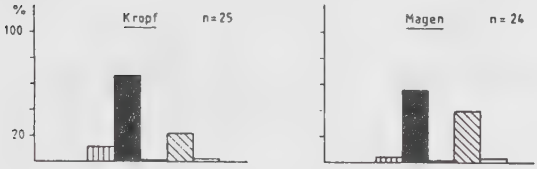
1 = Milchreifeweizen
2 = Getreidekörner
3 = Wildkrautsämereien
4 = tierische Nahrung
5 = Mineralkörner
6 = Schneckenschalen



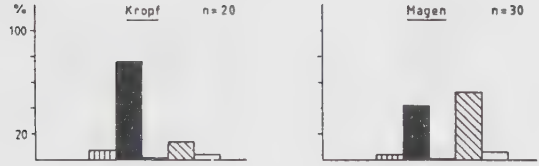
16.-19.01.1986



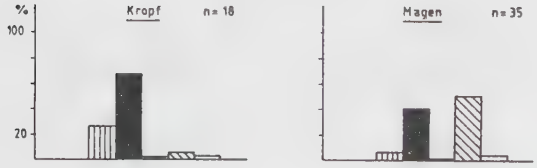
11.-13.02.1986



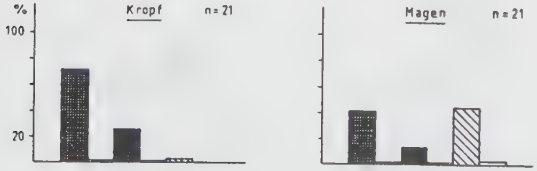
24.02.1986



09/10.03.1986

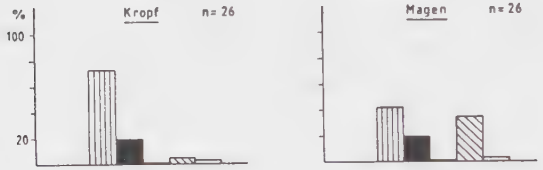


19.-21.03.1986

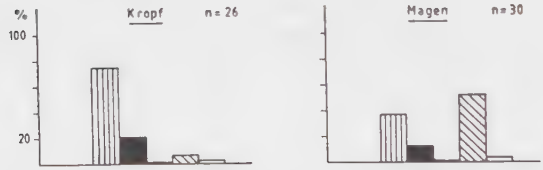


26.03.1986

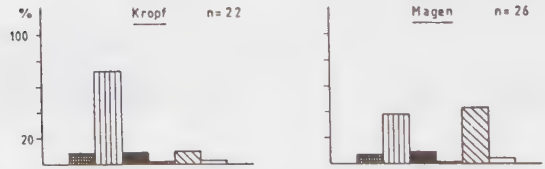
Abb. 70: Prozentuale Gewichtsanteile der Nahrungsbestandteile in Chih 1986/87
Bedeutung der Balken s. Abb. 69



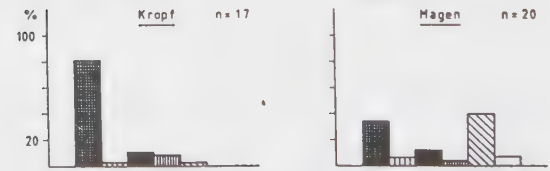
10/11.12.1986



14/15.01.1987



20/24.02.1987

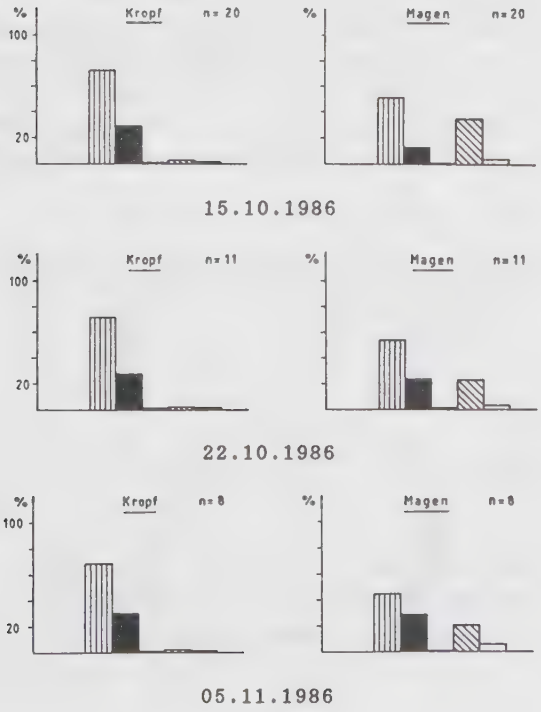


10.03.1987

Region Kenitra (Souk Tleta)

Aus diesem Bereich, der sich vom erstgenannten schon durch die unterschiedliche Lage unterscheidet, findet man ausgedehnte Agrarflächen, auf denen in erster Linie Getreide (Weizen, Gerste, Hafer und Reis), Sonnenblumen und Zuckerrohr angebaut werden. Zur Zeit der Untersuchungen im Oktober und

Abb. 71: Prozentuale Gewichtsanteile der Nahrungsbestandteile in Souk Tleta 1986
Bedeutung der Balkan s. Abb. 69

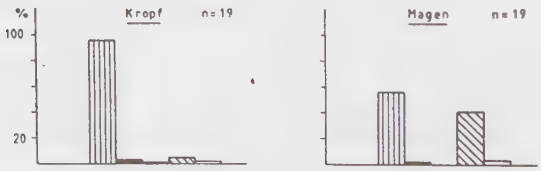


November 1986 wurden die Reisflächen um Sidi Allal Tazi (nördlich Kenitra) abgeerntet.
Die Nahrungsschwerpunkte lagen auf reifen Reiskörnern und Wildkrautsämereien der Gattung Phalaris.
Wie die weitere Entwicklung der Nahrungszusammensetzung verlaufen wäre, kann aufgrund der Verlegung der Schlafstätten in die Zuckerrohrfelder nicht gesagt werden. Hier entzogen sich die Weidensperlinge jeglichem Netzfang.

Region Guercif (Plaine de Tafrata)

Von der Plaine de Tafrata (Hochfläche) nahe der Stadt Guercif liegen einige Befunde vom 07.01.1987 vor, die ebenfalls erkennen lassen, daß der Nahrungsschwerpunkt im Januar auf Getreidekörnern (Weizen und Gerste) lag. Die Nahrungszusammensetzung spiegelt auch hier die Nutzungsverhältnisse des Umlandes wieder. Von der Physiognomie und den klimatischen

Abb. 72: Prozentuale Gewichtsanteile der Nahrungsbestandteile in der Plaine de Tafrata im Januar 1987
Bedeutung der Balken s. Abb. 69



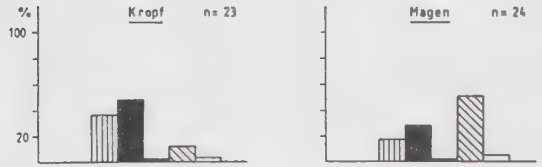
07.01.1987

Bedinungen ist der Bereich mit dem Atlasvorland (z.B. Sebh Zaouch) vergleichbar.

Region Oujda (algerische Grenze)

Die Nahrungszusammensetzung der Kropf- und Magenproben aus diesem Bereich östlich der Stadt Oujda weicht von den bisher genannten Beispielen ab. Es dominieren hier die Wildkrautsämereien der Gattungen Amaranthus, Phalaris, Atriplex und Phleum. Daneben fanden sich einige Weizen- und Gerstekörner.

Abb. 73: Prozentuale Gewichtsanteile der Nahrungsbestandteile bei Oujda im Februar 1987
Bedeutung der Balken s. Abb. 69



05.02.1987

Als Fazit der Nahrungsanalysen in den unterschiedlichen Schlafplatzbereichen kann festgehalten werden:

- es dominieren die pflanzlichen Nahrungsbestandteile
- tierische Nahrung spielt eine untergeordnete Rolle
- Jahreszeit und Nutzungsstruktur beeinflussen die Nahrungszusammensetzung

Tab. 32: Nahrungsbestandteile in den untersuchten Schlafplätzen; x = in Kropf und Magen vorhanden

Nahrungsbestandteil	Sebh Zaouch	Souk Tleta	P. de Tafrata	Oujda
Getreide				
- Milchreifeweizen	x			
- Weizenkörner (hart)	x	x	x	x
- Gerstekörner (hart)	x		x	x
- Haferkörner (hart)		x		
- Reiskörner (hart)		x		
- Maiskörner (hart)	x			
Wildkrautsämereien				
- Amaranthus spec.				x
- Anthoxanthum spec.				x
- Atriplex spec.				x
- Caryophyllaceae	x			
- Cerasteum spec.	x			
- Chenopodium spec.	x	x	x	x
- Glaucium spec.	x	x	x	
- Medicago spec.	x	x		
- Melilotus spec.	x			
- Muscari comosum			x	
- Papaver spec.		x		
- Phalaris spec.	x	x	x	x
- Phleum spec.				x
- Poa spec.	x	x		
- Polygonum spec.	x	x		
- Rumex spec.	x	x		
- Setaria spec.	x			x
- Silene spec.	x			x
- Spergularia spec.	x			
- Grassamen (unbestimmt)	x			x
- Pflanzenteile	x	x		x
Tierische Bestandteile				
- Aphididae	x	x		
- Arachnida	x	x		
- Coccinellidae	x			
- Coleoptera	x	x		
- Curculionidae	x	x		
- Diptera	x	x		x
- Formicidae	x		x	x
- Gryllidae	x			
- Insektenlarven	x			
- Insecta (Imagines)	x			
- Staphylinidae	x			
Mineralkörner > 0,5 mm	x	x	x	x
Schneckenschalen > 0,5 mm	x	x	x	x

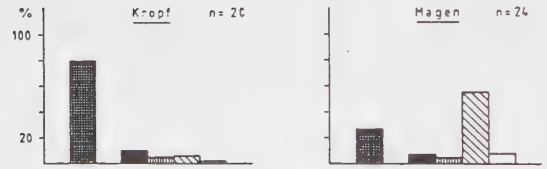
4.9.1.2 Nahrung in den Brutplatzbereichen

Zur Durchführung einer erfolgreichen Brut ist ein ausreichendes Nahrungsangebot sowohl für die adulten Weidensperlinge als auch für die Nestlinge obligatorisch.
Der Nahrungsbedarf der Adulten wird während der Brutphase überwiegend durch den Verzehr von Getreidekörner gedeckt. Brutplätze liegen deshalb an Stellen, die eine leicht erreichbare Nahrung im Umfeld haben. Getreide- und Sonnenblumenfelder werden in erster Linie als Nahrungsquellen angeflogen.

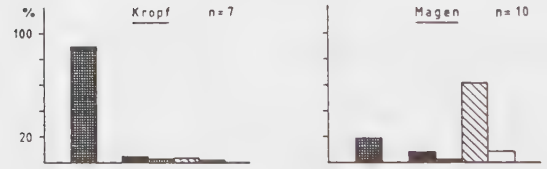
Brutplatz bei Sidi Abdellah

Hier wurden während der Brutphase im April 1986 Kropf- und Magenproben zu unterschiedlichen Zeitpunkten genommen. Die Weidensperlinge wurden direkt im Platz zwischen den Eucalyptusreihen mittels Japannetzen gefangen. Der Platz wurde zum Zeitpunkt der Milchreife in den umliegenden Getreidefeldern besetzt. Demzufolge dominierten in der Anfangsphase die Milchreifekörner in der Nahrungszusammensetzung. Wildkrautsämereien und tierische Nahrung spielten nur eine untergeordnete Rolle.
Vom 23.-28.04.1986 lag lediglich 1 Kropfinhalt zur Analyse vor. Alle anderen Kröpfe der Stichprobe waren ohne Inhalt. Doch ist im Zusammenhang mit den Magenanalysen erkennbar, daß der Weizen zu diesem Zeitpunkt ausgereift war. Etwa 2 Wochen später wurden die Getreidefelder im Umfeld des Brutplatzes abgeerntet.

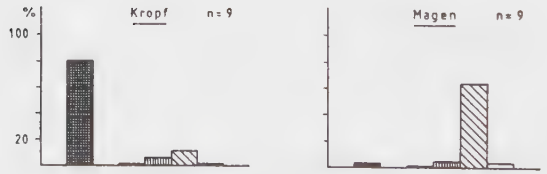
Abb. 74: Prozentuale Gewichtsanteile der Nahrungsbestandteile im Brutplatz bei Sidi Abdellah im April 1986
Bedeutung der Balken s. Abb. 69



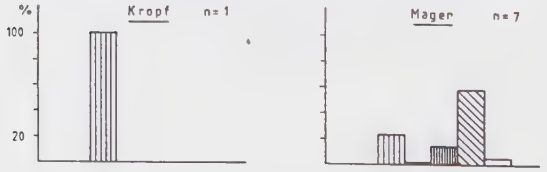
10.-13.04.1986



15/16.04.1986



19/21.04.1986



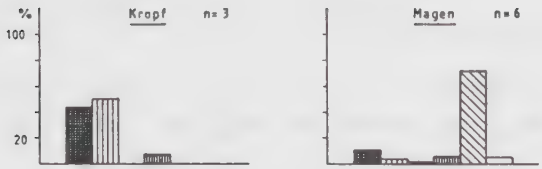
23/24.04.1986

Alle anderen Kropf- und Magenanalysen, die hier dargestellt werden, erscheinen aufgrund ihrer geringen Stichprobenumfänge wenig repräsentativ. Sie sollen nur den allgemeinen Trend in der Nahrungszusammensetzung wiedergeben.

Brutplatz bei Sidi Slimane

In diesen Proben dominieren neben reifen Weizenkörnern auch solche im Stadium der Milchreife. Daneben wurden vereinzelt Rüsselkäfer (Curculionidae) gefunden.

Abb. 75: Prozentuale Gewichtsanteile der Nahrungsbestandteile von eimem Brutplatz bei Sidi Slimane im Mai 1986



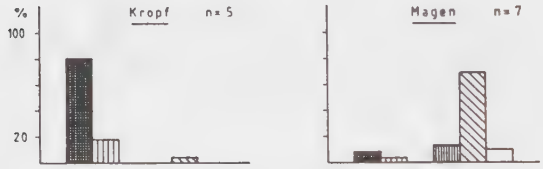
16.05.1986

Brutplatz S.A.E. Razak (nördlich Fes)

Aus diesem Brutplatz nördlich der Stadt Fes wurden Kröpfe und Mägen von 7 Weidensperlingen analysiert. Neben dominierenden Getreidekörner enthielten die Proben Bruchstücke von Rüssel-

käfern (Curculionidae), Ameisen (Formicidae) und Feldheuschrecken (Acridiidae).

Abb. 76: Prozentuale Gewichtsanteile der Nahrungsbestandteile von einem Brutplatz nördlich Fes
Bedeutung der Balken s. Abb. 69

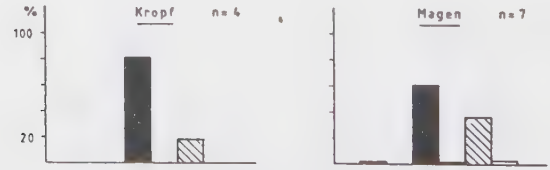


28.05.1986

Brutplatz bei Souk el Arba

Dieser Platz westlich der Stadt Souk el Arba wurde erst im Juni 1986 von etwa 1000 Weidensperlingen aufgesucht. Somit

Abb. 77: Prozentuale Gewichtsanteile der Nahrungsbestandteile im Brutplatz bei Souk el Arba im Juni 1986
Bedeutung der Balken s. Abb 69



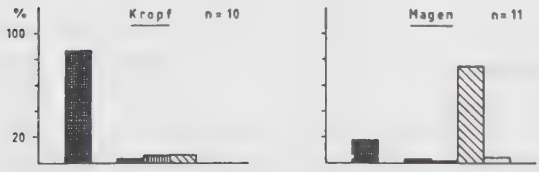
24.06.1986

fiel das Getreide als leicht verfügbare Nahrungsquelle aus. In den untersuchten Kröpfen und Mägen dominierten als Nahrungsbestandteile fast ausschließlich Samen der Gattung Phalaris, die in 200 bis 300 m Entfernung vom Platz gesammelt wurden.

Brutplatz in Agafai

Die ersten Brutaktivitäten wurden 1987 Ende März in diesem Bereich verzeichnet. Zuvor verließen die Weidensperlinge das Schlafplatzgebiet Sebh Zaouch. Im Umfeld der Ziziphus-Fläche von Agafai lagen ausgedehnte Weizen- und Gerstefelder, die teils im Bewässerungsfeldbau bewirtschaftet wurden.

Abb. 78: Prozentuale Gewichtsanteile der Nahrungsbestandteile im Brutplatz Agafai im März 1987
Bedeutung der Balken s. Abb. 69



25/26.03.1987

Milchreifeweizen und -gerste bildeten die Hauptnahrungsbestandteile. Die angeflogenen Felder lagen alle in einer Entfernung von 100 bis 200 m vom Platz. In geringem Umfang wur-

den auch Rüssel- (Curculionidae) und Marienkäfer (Coccinellidae) verzehrt.

Tab. 33: Nahrungsbestandteile in den untersuchten Brutplätzen

Nahrungsbestandteil	S. Abdellah	S. Slimane	Fes	S. el Arba	Agafai
Getreide					
- Milchreifegetreide	x	x	x	x	x
- Weizenkörner (hart)	x	x	x		
Wildkrautsämereien					
- Campanulaceae	x				
- Chenopodium spec.	x	x			x
- Glaucium spec.	x				
- Medicago spec.	x				
- Papaver spec.	x				
- Phalaris spec.	x			x	x
- Poa spec.	x				
- Setaria spec.	x				
- Silene spec.	x				
- Grassamen (unbestimmt)	x				
- Pflanzenteile	x				
Tierische Bestandteile					
- Acridiidae			x		
- Aphididae	x				x
- Coccinellidae	x				x
- Coleoptera	x				
- Curculionidae	x	x	x	x	x
- Diptera	x				
- Formicidae	x		x		x
- Gryllidae	x				
- Hymenoptera	x				
- Insektenlarven	x				
- Insecta (Imagines)	x				
Mineralkörner > 0,5 mm	x	x	x	x	x
Schneckenschalenteile > 0,5 mm	x	x	x	x	x

4.9.2 Nahrung der Nestlinge

Von entscheidender Bedeutung für spätere Schaden- Nutzen-Analysen ist die Kenntnis der Zusammensetzung der Nestlingsnahrung. Da primär nur die visuellen Schäden bei der Beurteilung des Weidensperlings als Schadvogel im Vordergrund stehen, wird oft nicht erkannt, daß z.B. große Mengen von Rüsselkäfern und Feldheuschrecken an die Nestlinge verfüttert werden. In den nachfolgenden Beispielen sind Magenanalysen von Nestlingen aus drei verschiedenen Brutplätzen dargestellt. Für Sidi Abdellah und Fes werden detaillierte Nahrungstabellen aufgeführt. Je nach Fütterungsstadium überwiegen bestimmte Nahrungsbestandteile. Es erschien somit sinnvoll, eine Unterteilung nach dem Alter der Nestlinge vorzunehmen (1.- 3. Tage, 4.- 6. Tage etc.).

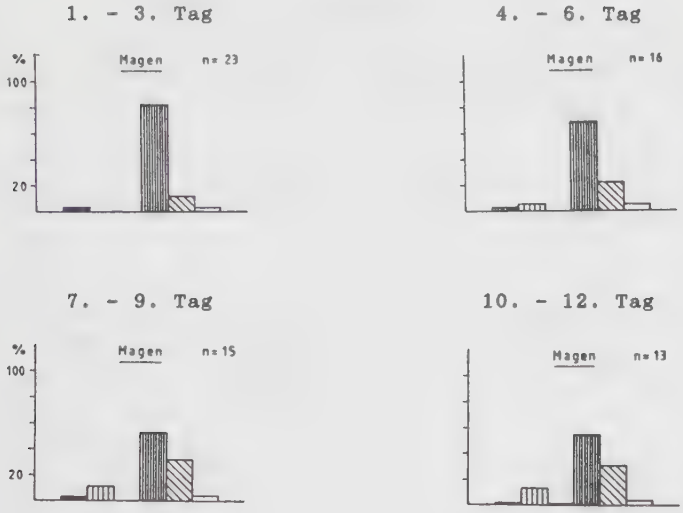
4.9.2.1 Brutplatz bei Sidi Abdellah

Ein Blick auf die Abbildung 79 läßt erkennen, daß während der gesamten Fütterung die tierische Nahrung dominierte. Getreidekörner wurden nur im Endstadium (7. - 9. Tag, 10. - 12. Tag) häufiger gereicht. Mit zunehmendem Nestlingsalter fanden sich vermehrt Steinchen (bis 7 mm) und Schneckenschalen in den Mägen.
Innerhalb der tierischen Nahrungsbestandnteile wurden Feldheuschrecken (Acridiidae), Schmetterlingsraupen (Lepidoptera) und Rüsselkäfer (Curculionidae) bevorzugt.

Tab. 34: Nahrungszusammensetzung in Nestlingsmägen vom Brutplatz bei Sidi Abdellah
angegeben sind die prozentualen Häufigkeiten und Gewichte
L = Larven; I = Imagines

Tage	1 - 3		4 - 6		7 - 9		10 - 12	
	Anz. %	Gew. %	Anz. %	Gew. %	Anz. %	Gew. %	Anz. %	Gew. %
Nahrungsbestandteile								
Tierische Nahrung								
Arachnida	0,3	0,5	0,1	0,2	0,2	0,1	/	/
Insecta								
- Acridiidae (L)	3,3	18,6	3,2	36,1	2,7	32,6	4,5	45,2
- Gryllidae	/	/	/	/	/	/	/	/
- Heteroptera (I)	/	/	0,5	0,2	/	/	/	/
- Homoptera (L)	5,6	3,7	22,0	3,5	/	/	/	/
- Lepidoptera (L)	17,0	15,4	3,6	6,5	0,6	2,1	5,8	1,8
- Hymenoptera (I)	/	/	/	/	/	/	/	/
- Formicidae (I)	0,7	1,1	0,7	0,9	0,7	1,2	/	/
- Formic.- Puppen	/	/	/	/	/	/	/	/
- Staphylinidae (I)	0,3	0,5	/	/	/	/	/	/
- Coccinellidae (L)	/	/	0,3	0,5	0,1	0,2	/	/
- Coccinellidae (I)	1,0	1,6	0,5	0,9	1,7	4,7	0,7	1,0
- Chrysomelidae (I)	0,3	0,5	0,3	0,5	/	/	/	/
- Curculionidae (I)	26,9	41,5	9,1	18,9	6,5	12,6	4,9	6,1
Gastropoda								
- Schalenteile	6,2	2,9	14,1	3,8	17,4	3,1	6,7	2,7
Pflanzliche Nahrung								
- Milchreifeweizen	5,6	2,6	1,5	1,6	2,8	2,1	0,2	0,2
- Weizenkörner	/	/	1,7	4,0	2,7	10,7	5,6	13,4
Mineralkörner								
- 0,5 bis 7,0 mm	32,8	11,2	42,4	22,4	64,7	31,3	71,4	29,4

Abb. 79: Prozentuale Gewichtsanteile der Nestlingsnahrung vom Brutplatz bei Sidi Abdellah
Bedeutung der Balken s. Abb. 69

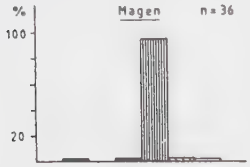


4.9.2.2 Brutplatz nördlich Fes

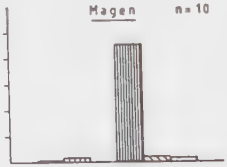
Im Juni 1986 wurden in einem Brutplatz nördlich der Stadt Fes (s.a. Abb. 33) insgesamt 87 Nestlingsmägen aller Alterstufen analysiert.
In den ersten 7 Tagen der Fütterung dominierten eindeutig die tierischen Bestandteile in der Nahrung. Mit zunehmendem Nestlingsalter nahm der Anteil der Getreidekörner zu.
Magensteinchen und Schneckenschalen traten ebenfalls erst im fortgeschrittenen Nestlingsalter auf.

Abb. 80: Prozentuale Gewichtsanteile der Nestlingsnahrung vom Brutplatz nördlich Fes
Bedeutung der Balken s. Abb. 69

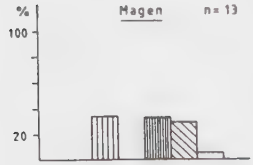
1. - 3. Tag



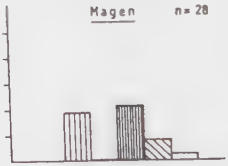
4. - 6. Tag



7. - 9. Tag



10. - 12. Tag



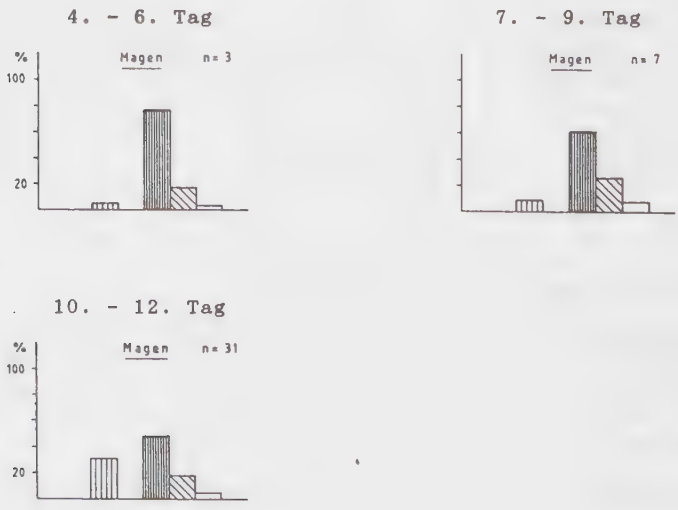
Tab. 35: Nahrungszusammensetzung der Nestlingsmägen vom Brutplatz nördlich Fes
angegeben sind die prozentualen Häufigkeiten und Gewichte
L = Larven; I = Imagines

Tage	1 - 3		4 - 6		7 - 9		10 - 12	
	Anz. %	Gew. %	Anz. %	Gew. %	Anz. %	Gew. %	Anz. %	Gew. %
Nahrungsbestandteile								
Tierische Bestandteile								
Arachnida	/	/	/	/	/	/	/	/
Insecta								
- Acridiidae (L)	63,1	90,5	33,9	86,3	11,4	32,5	9,5	40,6
- Gryllidae	1,0	0,8	/	/	/	/	/	/
- Heteroptera (I)	/	/	/	/	/	/	/	/
- Homoptera (L)	1,6	0,1	/	/	/	/	/	/
- Lepidoptera (L)	2,2	0,8	/	/	0,8	0,6	0,2	0,1
- Hymenoptera (I)	/	/	/	/	/	/	/	/
- Formicidae (I)	/	/	/	/	/	/	0,2	0,1
- Formic.- Puppen	2,9	0,4	21,2	2,5	/	/	0,6	0,1
- Staphylinidae (I)	/	/	/	/	/	/	/	/
- Coccinellidae (L)	/	/	/	/	/	/	/	/
- Coccinellidae (I)	/	/	/	/	/	/	/	/
- Chrysomelidae (I)	/	/	/	/	/	/	/	/
- Curculionidae (I)	2,2	1,3	1,6	1,7	/	/	1,4	0,6
- Insektenlarven	2,9	1,2	/	/	/	/	/	/
Gastropoda								
- Schalenteile	7,1	1,1	7,8	2,5	25,3	3,8	27,0	3,9
Pflanzliche Nahrung								
- Milchreifeweizen	0,6	0,3	0,8	0,4	/	/	/	/
- Weizenlörner	/	/	2,4	2,9	16,0	33,9	19,5	37,2
- Phalaris spec.	/	/	/	/	/	/	0,2	0,1
- Pflanzenteile	7,4	1,4	/	/	/	/	/	/
Mineralkörner								
- 0,5 bis 6,0 mm	9,0	2,1	32,3	3,7	48,5	29,2	41,2	16,4

4.9.2.3 Brutplatz bei Had Hourt

Die ersten Erhebungen in diesem Platz konnten aus arbeitstechnischen Gründen erst in einem fortgeschrittenen Stadium der Nestlingsfütterung gemacht werden.
Somit kann in der Abbildung 81 auch nur die Zusammensetzung der Nestlingsnahrung ab dem 4. Lebenstag dargestellt werden. Wie in den beiden vorherigen Brutplätzen dominierten auch in Had Hourt die tierischen Nahrungsbestandteile und hier insbesondere die Insekten. Reife Weizenkörner spielten auch in der Endphase der Fütterung nur eine untergeordnete Rolle.

Abb. 81: Prozentuale Gewichtsanteile der Nestlingsnahrung vom Brutplatz bei Had Hourt
Bedeutung der Balken s. Abb. 69



5 SCHADENSERHEBUNGEN

Als ominvore Vogelart kommt der Weidensperling zwangsläufig in Konflikt mit der ackerbaulichen Nutzung. Daraus resultiert, daß die Art als ein starker Schadfaktor angesehen wird, der bis zu 30 % der Gesamternte vernichten soll (z.B. MEINZINGEN & WEICK 1980). Doch muß ganz klar gesagt werden, daß die Schadquellen nie eindeutig lokalisiert werden können und somit nur von einem gemeinsamen Schaden gesprochen werden kann.
In Marokko werden in den Arbeiten des Pflanzenschutzdienstes folgende Vogelarten als Kulturschädlinge genannt:

- Passer hispaniolensis (Weidensperling)
- Passer domesticus (Haussperling)
- Sturnus vulgaris (Star)

(Quelle: Rapport de lutte antiaviaere Annee 1986)

BACHKIROFF (1953) sieht in den beiden Sperlingsarten die Hauptschädlinge.
Die Aufgabe des Sperlingsprojektes bestand in der Dezimierung der Sperlingspopulationen in den landwirtschaftlichen Kulturen unter Beachtung der ökologischen und ökonomischen Rahmenbedingungen (s.a. WARMBIER 1985). Schäden treten in erster Linie dann auf, wenn die relevanten Kulturen im Reifestadium sind (u.a. MANIKOWSKI & DA CAMARA-SMEETS 1979, MANIKOWSKI 1985).

5.1 Stand der Schadenserhebungen in Marokko

Bisher fehlen geeignete Aufnahmemethoden, mit denen die

Schäden relativ genau erfaßt und auch auf die Gesamtanbaufläche (z.B. Weizen) umgerechnet werden können.
Lokale Schadenserhebungen, wie sie vom Pflanzenschutzdienst Rabat und den Regionalinspektionen immer wieder durchgeführt wurden, sind sehr ungenau und behandeln immer nur kleine Flächen in direkter Nähe der Brutplätze. Es leuchtet ein, daß die Schäden in solchen Bereichen 90 % und mehr betragen können, doch fehlt der Bezug zur Gesamtfläche. Anhaltspunkte zur Schädlichkeit des Weidensperlings findet man in BACHKIROFF (1953), KOCK (1975), MEINZINGEN & WEICK (1980), SEHHAR (1985), WARMBIER (1985) sowie den jährlich erscheinenden Berichten des marokkanischen Pflanzenschutzdienstes (z.B. 1979, 1983, 1984 und 1986).
Die im Untersuchungszeitraum durchgeführten Schadenserhebungen stützten sich nicht auf die Befunde in der genannten Literatur.

5.2 Schadenserhebungen in unterschiedlichen Kulturen

Der Ansatz zu diesen Ergebnissen und der daraus resultierenden Diskussion um die Schäden und den Nutzen des Weidensperlings lag einerseits in den detaillierten Nahrungsanalysen (s. 4.9) und zum anderen in den Schadenserhebungen in unterschiedlichen Kulturen.

5.2.1 Getreidefelder

Über den Einfluß der Weidensperlinge auf die im Winterhalbjahr eingesäten Felder gibt es bisher keinerlei Anhalts-

punkte. Hin und wieder liest man, daß auch während dieser Jahreszeit mit Schäden zu rechnen ist. Wenn Zahlen genannt werden, dann liegen diese im Bereich der Spekulation.
Bei Kenntnis der täglich aufgenommenen Nahrungsmenge, der Populationsgrößen in einem Bereich und der möglichen Schädigungszeit lassen sich ziemlich genaue Angaben über den zu erwartenden Gesamtverzehr machen. Als Maximalverzehr wurde in Volierenversuchen 7,8 g unterschiedlicher Nahrungszusammensetzung gefunden (s.a. 6.5).

Die Nahrungsanalysen, die aus dem Gebiet Sebh Zaouch nun vorliegen, zeigen, daß während der Monate Dezember bis Februar vorzugsweise frisch eingesäte Getreidekörner aufgenommen werden.
Das folgende Berechnungsbeispiel soll demonstrieren, daß auch dann die errechneten Schäden bezüglich der Aussaat gering bleiben, wenn eine übertrieben hohe Populationsgröße zugrunde gelegt wird und der Tagesverzehr mit 10 g beziffert wird.

Annahme: In der gesamten Region Marrakech (Atlasvorland - Haouz) halten sich im Winterhalbjahr 100000 Weidensperlinge auf. Jeder Weidensperling verzehrt täglich 10 g Getreide (Hartweizen, Weichweizen, Gerste) über einen Zeitraum von 60 Tagen (Dezember bis Februar). Es errechnet sich ein Gesamtverzehr von 60000 kg!
Aus einer Untersuchung über die Aussaat und die Ernteerträge liegen von 1982/83 für den Raum Marrakech Zahlenangaben vor, aus denen hervorgeht, daß nur unwesentlich mehr geerntet als ausgesät wird. Demzufolge können die Ernteerträge als Grundlage zur Berechnung herangezogen werden.

Ernte 1983	- Hartweizen	5700 t	auf 25900 ha
	- Weichweizen	1590 t	auf 14500 ha
	- Gerste	35100 t	auf 135000 ha

Legt man alle 3 Getreidearten zur Schadensberechnung zugrunde, dann liegt der Schaden bei nur 0,14 %.
Da überwiegend Weichweizen in den Kröpfen und Mägen gefunden wurde, sollen die 1590 t als Basis dienen.
Der Schaden liegt somit bei 3,77 %.

Diese 3,77 % werden unter den gegebenen Bedingungen natürlich nicht erreicht. Sie sollen lediglich verdeutlichen, wie gering die Schäden in diesem Zeitraum in der Region Marrakech sind. Unterzieht man die anderen untersuchten Schlafplatzbereiche einer ähnlichen Betrachtung, so fällt eigentlich nur der Raum Kenitra (Rharb) mit dem Schlafplatz bei Souk Tleta aus dem Rahmen. Hier nehmen die Weidensperlinge im Oktober und November den leicht verfügbaren Reis zu sich (s. Abb. 71). Genaue Angaben über die Reisanbauflächen konnten nicht gefunden werden. Es wird vermutet, daß aufgrund der relativ geringen Reisanbaufläche der Schaden über 5 % liegt.

Als Schädling wird der Weidensperling vor allem während der Brutphase gennant. Getreide- und Sonnenblumenfelder sind die am stärksten betroffenen Kulturen. Durch optische Effekte sowie lautes Geschrei und Pfiffe versuchen die Anwohner, die Vögel aus den Flächen zu vertreiben. Haben sich die Weidensperlinge erst einmal an diese Situation gewöhnt, werden die Vertreibungsaktionen hinfällig und auch eingestellt.

Versucht man Weizenfelder bezüglich der Schäden zu bewerten, gibt es mehrere Möglichkieten, eine Aussage zu erlangen:

1. Man errechnet den Verzehr über die gesamte Brutperiode, ähnlich dem ersten Beispiel aus dem Raum Marrakech
2. Man kartiert die geschädigten Flächen in einem abgegrenzten Getreidefeld
3. Man nimmt Kropf- und Magenproben und analysiert die tatsächlichen Nahrungsbestandteile

Brutplatz bei Sidi Abdellah

1. Berechungsmöglichkeit

Annahme: 1000 der 1600 im Platz brütenden Weidensperlinge fallen über einen Zeitraum von 40 Tagen (Brutphase, Reifung des Getreides) in eine 10 ha große Weizenfläche ein (s. Abb. 82) und vernichten pro Tag 10 g Weizen (einschließlich der Körner, die beim Fressen zu Boden fallen). Somit werden 400 kg verzehrt!
Die Nestlinge werden in den letzten 5 Tagen vor dem Ausflug und 3 Tage danach mit je 5 g Weizen täglich gefüttert (s.a. MIRZA 1973). Bei einer durchschnittlichen Nestlingszahl von 2,32 errechnet sich eine verzehrte Menge von 46,4 g!
Bei einer Erntemenge von 1300 kg pro ha liegt der Gesamtschaden für das 10 ha große Weizenfeld bei 3,4 %!

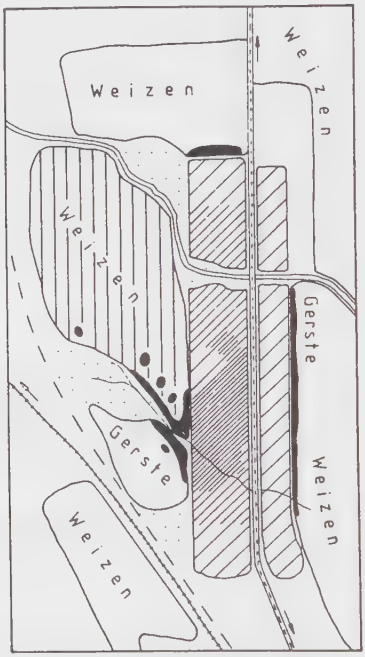
2. Berechnungsmöglichkeit

In einer 10 ha großen Weizenfläche wurden alle Schadzonen kartiert und in diesen der Schaden durch Bearbeitung ausgewählter Probeflächen bestimmt. Die Hauptschadenszonen liegen in Platznähe an den Feldrändern (s Abb. 82).
Alle Schadensflächen zusammen nehmen etwa 0,5 ha ein.

Annahme: Die gesamten 0,5 ha sind zu 80 % geschädigt. Für die 10 ha große Fläche errechnet sich ein Schaden, der nicht höher als 5 % liegt!

Eine objektive Schadensermittlung ist jedoch nicht möglich, da sich die einzelnen Schadquellen nicht eindeutig voneinander trennen lassen. Neben Passer hispaniolensis waren auch Passer domesticus und Streptopelia turtur in größeren Schwärmen in der Fläche auf der Nahrungssuche.

Abb. 82: Lage der Schadenszonen in den Feldern un den Brutplatz bei Sidi Abdellah
Die 10 ha große Aufnahmefläche ist durch Längsschraffur gekennzeichnet
Legende zur Karte s. Abb. 29



Brutplatz bei Haj Hmad

In einer etwa 20 ha großen Weizenfläche wurden im April 1987 Schadenserhebungen durchgeführt. Die Schäden lagen auch hier überwiegend an den Feldrändern. Der Gesamtschaden lag zum Zeitpunkt der Aufnahmen unter 1 % (2. Woche der Brutphase).

Annahme: Zur Berechnung werden die gleichen täglichen Nahrungsmengen für die Adulten und die Nestlinge zugrunde gelegt wie im Beispiel Sidi Abdellah.
21 Milchreifekörner wiegen 1,05 g; etwa den gleichen Wert besitzen 21 Weizenkörner im reifen Zustand. Somit können unreife und reife Weizenlörner bei der Berechnung gleichbehandelt werden.
Eine festgestellte Brutpopulation von 13000 Weidensperlingen verzehrt 130 kg Getreide pro Tag und über einen Zeitraum von 40 Tagen 5200 kg.
An die Nestlinge werden, auf der Berechnungsgrundlag des Beispiels von Sidi Abdellah, bei einer durchschnittlichen flüggen Jungenzahl von 2,5 600 kg Weizen verfüttert.
Um nun genaue Aussagen zum Verzehr machen zu können, müssen die Hektarerträge herangezogen werden. Diese lagen für Weichweizen:

- 1982/83 bei 1,13 t/ha
- 1983/84 bei 1,12 t/ha
- 1984/85 bei 1,31 t/ha
- 1985/86 bei 1,77 t/ha

Zur Berechnung werden 1,0 t / ha verwendet. Der Schaden für die 20 ha große Weizenfläche liegt somit bei 29,25 %. Da jedoch Getreidefelder im gesamten Umfeld des Platzes angeflogen wurden, liegt der tatsächliche Schaden deutlich unter dem angegebenen Wert.

Brutplatz bei Arbaoua

Auch hier lagen um den Brutplatz ausgedehnte Getreidefelder (Weizen, Gerste, Hafer), die während der gesamten Brutphase in starkem Maße frequentiert wurden. Die Schadenserhebungen wurden kurz vor der Ernte, also im maximalen Schadstadium durchgeführt.

Wichtige Beobachtungen:
- durch die frühe Reifung des Getreides fiel das Milchreifestadium als Nahrungsquelle weitestgehend aus

- die maximal beobachtete Entfernung zur Nahrungsquelle betrug 300 m
- zur Futteraufnahme wurden auch Brachflächen zum Aufsammeln von Feldheuschrecken angeflogen
- trotz intensiver Beobachtungen konnten keine großen Schäden festgestellt werden
- lediglich ein kleines Gerstefeld inmitten des Platzes wurde leergefressen

5.2.2 Sonnenblumenfelder

In der Literatur liegen nur wenige Hinweise über Vogelschäden in Sonnenblumenfeldern vor (MEYLAN & MURBACH 1966, VOGEL 1966, VULLIOUD 1975, MEYLAN 1978). Wegen ihrer Häufigkeit im Umfeld dieser Kulturen, werden von den Autoren Chloris chloris und Passer domesticus als Schädlinge genannt.
Entlang der Atlantikküste nördlich Kenitra erstrecken sich ausgedehnte Sonnenblumenkulturen, die während der Reifung im Juni und Juli die Nahrungsgrundlage für die im Bereich brütenden Weidensperlinge bilden. In unmittelbarer Nähe dieser Felder bieten hohe Eucalyptusbestände beste Brutmöglichkeiten. In diesen Plätzen ziehen die Weidensperlinge nach Auskunft der Regionalinspektion in Kenitra jährlich eine Zweitbrut hoch.
In den beiden Untersuchungsjahren brüteten sie in gleichen Zeitraum in mehreren Eucalyptusbeständen. An mehreren Stellen meldeten die Bauern einen Dauerbefall der Sonnenblumenfelder. Mit lautem Geschrei und Pfiffen versuchten Jugendliche die Sperlinge aus den Flächen zu vetreiben.
Im Gegensatz zu der üblichen Aussage, daß die Weidensperlinge hier große Schädlinge darstellen, zeigen die Erhebungen ganz andere Verhältnisse.

In den jeweiligen Probeflächen wurden alle Sonnenblumen auf Körnerfraß untersucht. Dabei wurde grob zwischen 0-50 % (bis halb geschädigt) und 51-100 % (bis ganz geschädigt) unterschieden. DOLBEER (1975) hat bei seinen Untersuchungen in Sonnenblumenkulturen die Fruchtstände in einzelne Sektoren untergliedert und darin den Fraß prozentual ermittelt.

Aufnahme 1: Randzone (ca 50 m von einem Brutplatz mit Passer hispaniolensis und P. domesticus entfernt)
Probefläche: 10 x 10 m mit insgesamt 96 Sonnenblumen

geschädigt		nicht geschädigt
bis halb	bis ganz	
29	18	49
30,2 %	18,8 %	51,0 %

Aufnahme 2: gleicher Bereich, jedoch 20 m vom Rand entfernt
Probefläche: 4 x 4 m mit insgesamt 36 Sonnenblumen

geschädigt		nicht geschädigt
bis halb	bis ganz	
12	10	14
33,3 %	27,8 %	38,9 %

Aufnahme 3: gleicher Bereich, jedoch 50 m vom Rand entfernt
Probefläche: 5 x 5 m mit insgesamt 55 Sonnenblumen

geschädigt		nicht geschädigt
bis halb	bis ganz	
3	/	52
5,8 %	/	94,2 %

Aufnahme 4: Randzone westlich des Platzes in Ouled Moussa (s. Abb. 31)
Probefläche: 3 x 3 m mit insgesamt 36 Sonnenblumen

geschädigt		nicht geschädigt
bis halb	bis ganz	
4	5	27
11,1 %	13,9 %	75,0 %

Aufnahme 5: Randzone im gleichen Bereich
Probefläche: 3 x 3 m mit insgesamt 91 Sonnenblumen

geschädigt		nicht geschädigt
bis halb	bis ganz	
7	8	76
7,7 %	8,8 %	83,5 %

Aufnahme 6: Randzone eines Sonnenblumenfeldes östlich des Brutplatzes bei Souk el Arba
Probefläche: 5 x 5 m mit insgesamt 60 Sonnenblumen

geschädigt		nicht geschädigt
bis halb	bis ganz	
12	2	46
20,0 %	3,3 %	76,7 %

Es zeigt sich, das ausnahmslos die Randzonen die höchsten Schäden aufweisen. Im Inneren der Felder sind die Schäden teils sehr gering oder fehlen ganz.

6. VOLIERENVERSUCHE

Volierenversuche sind ergänzend zu Freilanduntersuchungen häufig zwingend notwendig. Entscheidend für das Gelingen solcher Versuche sind allerdings große Freiflugvolieren, in denen zu jeder Zeit genügend Vögel unter relativ naturnahen Bedingungen gehalten werden können. Drei dieser Volieren mit den Maßen 10 x 5 x 2 Meter standen ab Juni 1986 zur Durchführung der Arbeiten zur Verfügung. Anfängliche Versuche in selbstgebauten Käfigen erwiesen sich wegen der zu geringen Maße als nicht durchführbar. Die Weidensperlinge sind - das haben die Versuche gezeigt - sehr sensible und lebhafte Tiere, die in kleinen Käfigen nur schwer über einen längeren Zeitraum zu halten sind. Auch in den großen Freiflugvolieren waren immer wieder Ausfälle, vor allem unter den Männchen zu beklagen.

6.1 Gewichtsmessungen

Monatliche Gewichtsmessungen wurden von November bis März in den Freiflugvolieren durchgeführt. In dauerhaft installierten Japannetzen, die bei Gebrauch nur auseinandergeschoben werden mußten, konnten die Weidensperlinge ohne großes Aufsehen und realtiv schnell für die jeweiligen Messungen eingefangen werden.

Tab. 36: Entwicklung der Körpergewichte in den Volieren

Datum	Männchen Anzahl	ø Gewicht	Weibchen Anzahl	ø Gewicht
29.11.1986	10	28,6 g	10	27,9 g
15.12.1986	10	29,8	9	29,4
29.12.1986	11	29,2	6	29,1
28.01.1987	13	28,7	9	28,5
27.02.1987	8	29,9	9	29,5
30.03.1987	8	29,3	4	29,9

Im März lagen eindeutig höhere Duschschnittsgewichte bei beiden Geschlechtern vor, als im November. Dieser Verlauf entspricht durchaus der normalen Entwicklung im Freiland (s.a ALONSO 1985, SEHHAR 1985).
Weiterhin erschien es sinnvoll, die Gewichtsentwicklung einzelner, markierter Individuen über den gleichen Zeitraum zu verfolgen.

Tab. 37: Gewichtsentwicklung verschiedener Individuen in den Freiflugvolieren; Angaben in g

Datum	Männchen 1	2	3	4	5	6	Weibchen A	B	C
24.10.1986	25,8	/	26,0	28,1	/	/	27,5	28,3	/
28.10.1986	/	/	/	/	28,3	26,0	/	26,5	28,3
18.11.1986	/	29,6	/	/	32,7	29,0	/	/	30,6
29.11.9186	30,0	30,0	/	28,0	30,1	29,3	26,2	28,4	30,6
15.12.1986	27,8	30,0	29,1	29,3	33,0	31,6	28,5	30,1	32,0
29.12.1986	/	30,2	28,1	28,1	31,5	31,7	27,9	/	30,4
12.01.1987	/	31,5	27,3	/	32,0	31,6	28,2	29,9	32,2
28.01.1987	28,0	/	27,0	29,3	32,5	31,0	28,2	/	31,8
27.02.1987	/	31,0	27,8	/	/	31,4	30,7	28,8	30,2
30.03.1987	29,6	30,4	28,3	/	/	/	/	/	30,7
02.07.1987	27,9	28,1	27,6	/	/	/	/	/	30,1

Die Männchen Nr. 1 und 2 waren im Mai und Juni mit der Konstruktion der Nester beschäftigt. Sie hatten bei der letzten

Messung sehr niedrige Körpergewichte, die primär durch den hohen Energieverbrauch während der Brutaktivitäten zu erklären sind.
Neben den monatlichen Messungen wurden am 28. und 29.10.1986 tägliche Körpergewichtsveränderungen ermittelt.

Beginn der Messung: 28.10.1986 um 17.40 Uhr
Ende der Messung: 29.10.1986 um 17.30 Uhr

Tab. 38: Entwicklung der Tagesgewichte in den Volieren

Datum	Uhrzeit	Männchen Gew. in g n = 7	Weibchen Gew. in g n = 6
28.10 1986	17.40-17.50	27,7	26,9
	20.35-20.45	26,6	25,6
29.10.1986	07.00-07.10	24,8	24,2
	12.00-12.10	26.5	25.5
	16.40-16.50	26,6	25,9
	17.20-17.30	27,1	26,6

Die durschnittlichen Gewichtsverluste im angegeben Zeitraum betrugen für die Männchen 2,9 g und für die Weibchen 2,7 g.

6.2 Verhaltensbeobachtungen

Ein wichtiger Punkt der Volierenarbeit war die Prüfung der Frage, ob in den Freiflugvolieren ähnliche Verhaltensweisen, wie im Freiland ablaufen.
Nicht zuletzt hängt davon die Interpretierbarkeit der Ergebnisse und die Vergleichbarkeit mit Freilandstudien ab.

Folgende Verhaltensweisen wurden in den Volieren beobachtet:

- vor dem Schlafengehen und vor der morgendlichen Aktivitätsphase war ein lautes Gezwitscher zu vernehmen (s.a. Sebh Zaouch 4.6.1)
- Sandbaden als Vorsorgemaßnahme gegen Parasitenbefall
- Nestkonstruktionsaktivitäten
- Balz-, Territorialverhalten und Kopulation
- Nestlingsfütterung mit Insekten

6.3 Brutstudien

Weidensperlinge sind sehr sensible und äußerst lebhafte Gesellen, die an ihren künstlichen Lebensraum hohe Anforderungen stellen. Deshalb wurde in jeder Voliere eine Ecke mit Büschen und Geäst eingerichtet, in der sich die Sperlinge bei Störungen und während der Nacht aufhalten konnten.
Brutbeobachtungen stellen somit immer eine Seltenheit dar. Am 12.05.1987 wurde zum ersten Mal beobachtet, wie ein Männchen mit der Konstruktion eines Nestes in Voliere 1 begann. Weitere Konstruktionsbeobachtungen wurden am 13.05.1987 in Voliere 3 gemacht.

Ablauf der Konstruktionsarbeiten in Voliere 3

13.05.87 - 09.00 Uhr:	erste Halme werden in einem Cypressenast etwa 1,5 m über dem Boden zusammengeflochten
14.05.87 - 07.45 Uhr:	Nestboden ist fertig
08.45 Uhr:	erste Halme der Seitenwände
15.05.87 - 16.15 Uhr:	die Seiten sind bereits gut erkennbar; das Geflecht ist dichter geworden
16.05.87 - 11.00 Uhr:	die Form des Nestes ist erkennbar
17.05.87 - 11.20 Uhr:	Wände und Dach werden immer dichter, das Einflugloch ist gut erkennbar
18.05.87 - 08.25 Uhr:	das Männchen hat die Konstruktion eingestellt

In Voliere 1 wurde bis Ende Juni mit der Konstruktion mehrerer Nester begonnen. Jedoch kam es hier nie zu einer Eiablage. Am 03.06.1987 wurde in das Nest in Voliere 3 das erste Ei abgelegt (vor 17.00 Uhr). Das letzte Ei (4. Ei) wurde am 06.06.1987 um 14.00 Uhr im Nest gefunden. Die genaue Legezeit konnte jedoch nachträglich nicht bestimmt werden. Vermutlich wurden die Eier in einem Abstand von jeweils 24 Stunden gelegt. Am 15.05.1987 zwischen 08.00 und 12.00 Uhr schlüpfte das erste Junge, am 16.06.1987 vor 15.00 Uhr das dritte. Das vierte Ei war wahrscheinlich nicht befruchtet.
Die Nestlinge wurden von den Eltern mit Feldheuschrecken und anderen Insekten, die in der Voliere vorkamen, gefüttert. Doch reichte das Nahrungsangebot nicht für alle drei Junge aus, so daß 2 im Laufe der Untersuchungen starben. Am 8. Tag nach dem Schlüpfen starb zuerst das Letztgeschlüpfte. Nach 13 Tagen war der älteste Nestling flügge, hatte aber mit 18,90 g ein relativ niedriges Gewicht.

Parallel zu den Brutstudien wurden Messungen der Nestinnentemperaturen durchgeführt. Während der Messungen reichten die Außentemperaturen zur Bebrütung der Eier nicht aus, das Weibchen verbrachte die meiste Zeit des Tages auf dem Gelege.
Beginn der Messung: 13.06.1987 um 09.00 Uhr
Ende der Messung: 15.06.1987 um 12.45 Uhr
In der Temperaturkurve sind deutlich die Punkte zu erkennen, an denen das Weibchen das Gelege verließ. Um 20.00 Uhr schlüpfte es auf die Eier, wo es dann bis 05.00 Uhr verharrte.
Die Temperaturschwankungen an der Meßsonde waren nachts deutlich kleiner als am Tage.

Temperaturschwankungen an der Meßsonde:

Tag:	13.06.1987	31 bis 35 °C	= 4°c	Differenz
	14,06.1987	28 bis 33,5°c	= 5,5°c	Differenz
Nacht:	14/15.06.1987	30 bis 32,5°c	= 2,5°c	Differenz

6.4 Nahrungspräferenzuntersuchungen

Die Nahrungsanalysen zeigen, daß ein Schwerpunkt auf den Getreidekörnern liegt (s.a. SEHHAR & FRAVAL 1984).
Um gezielte Aussagen zur Nahrungspräferenz machen zu können, wurden in 6 Zimmervolieren der Firma EBECO (s.Abb. 8) insgesamt 6 Versuchstiere gehalten, welche zur Eingewöhnung einen Tag zuvor bereits in die Käfige überführt wurden.
Die unterschiedlichen Nahrungsbestandteile wurden in Petrischalen am Grunde der Käfige angeboten und täglich um 08.00 Uhr überprüft und gegen neue ausgetauscht.

Folgende Sämereien wurden verwendet:

- Hartweizen
- Weichweizen
- Gerste
- Hafer
- Reis
- Hirse
- Sonnenblumen
- Linsen
- Kanariengras
- Acacien

In den weiteren Ausführungen soll auf die tabellarische Auflistung der einzelnen Versuchsreihen verzichtet werden. Wichtig sind in erster Linie die gefundenen Nahrungspräferenzen.

Hier die Ergebnisse:

1. im Nahrungsgemisch wurde Weichweizen von allen Versuchstieren vor Hartweizen bevorzugt
2. isoliert angebotener Weichweizen oder Reis wurde gleichsam angenommen; im Nahrungsgemisch wurde dagegen Reis bevorzugt
3. Kanariengras (Phalaris) stellt eine bevorzugte Nahrung dar

4. im Nahrungsgemisch mit Weichweizen wurden Sonnenblumenkerne bevorzugt

5. Hirse und Linsen wurden von allen Versuchstieren verschmäht

6.5 Versuche zur täglich aufgenommenen Nahrungsmenge

Bei der Ermittlung von Schäden ist die Kenntnis der täglich aufgenommenen Nahrungsmengen Voraussetzung. Neben den Nahrungspräferenzen erbrachten die Versuche in den Zimmervolieren auch Befunde zur täglichen Nahrungsaufnahme.

Folgende Größen haben einen Einfluß auf die täglich aufgenommenen Nahrungsmengen:

- Gewichtsentwicklung innerhalb einer Meßreihe (Zu- oder Abnahme)
- Ausgangsgewicht zum Beginn der Messung
- Temperaturen während der Meßreihe

Eine geringe täglich aufgenommene Nahrungsmenge war immer mit einer gleichzeitigen Gewichtsabnahme des Versuchstieres verbunden. Wurde viel Nahrung verzehrt, nahm der Vogel innerhalb eines Tages an Gewicht zu.

Geringste aufgenommene Nahrungsmenge: 1,68 g Weichweizen

- das Körpergewicht des Vesuchstieres (Männchen) nahm von 28,5 (22.11.86) auf 26,2 g (23.11.86) ab

Höchste aufgenommene Nahrungsmenge: 7,79 g (5,48 g Reis und 2,31 g Weichweizen)

- das Körpergewicht des Versuchstieres (Männchen) nahm von 25,3 (19.12.86) auf 26,0 g (20.12.86) zu

Untersuchungen von WEST & DEWOLFE (1974) sowie von KENDEIGH (1973) belegen, daß in Volierenversuchen ermittelte täglich aufgenommene Nahrungsmengen durchaus auf Freilandbedingungen übertragbar sind.

7. DISKUSSION DER BEFUNDE

7.1 Verbreitung, Klima und Landnutzung

Als Vogelart mit einer großen ökologischen Valenz ist der Weidensperling in der Lage, das vorhandene Umweltangebot (Schlaf- und Brutplätze, Nahrung, Wasservorräte) erfolgreich zu nutzen. Im gesamten Verbreitungsgebiet der Art findet man vom gemäßigten kontinentalen bis hin zum ariden subtropischen Klima alle Übergänge, die in bedeutendem Maße die Verteilung (Dispersion) und das Wanderverhalten (Dispersal, Spacing) des Weidensperlings bestimmen. Im nördlichen Balkangebiet ist die Art alljährlich gezwungen in südliche Bereiche auszuweichen (MEISE 1936, BAUMGART & STEPHAN 1974). Während im Sommer ein ausreichendes Nahrungsangebot sowohl für den Weiden-, als auch für den Haussperling vorliegt, könnte, neben dem bereits genannten kontinentalen Klima mit strengen Wintern, das knappe Nahrungsangebot im Winterhalbjahr ein Grund für das Ausweichen in südliche Bereiche (z.B. Nordägypten) sein. Wie sich auch in Marokko gezeigt hat, tritt der Haussperling imme stärker als Nahrungskonkurrent in den Vordergrund, der sich bei einem gemeinsamen Vorkommen gegenüber dem Weidensperling durchzusetzen vermag.

Im Gesamtverbreitungsgebiet kommen Passer domesticus und P. hispaniolensis sympatrisch vor, wobei sich der Haussperling überwiegend in den menschlichen Siedlungen und in geringerem Umfang in den ackerbaulich genutzten Flächen konzentriert. Den Weidensperling findet man z.B.in Tunesien, in Libyen und im Balkangebiet auch innerhalb geschlossener Ortschaften an. Die Beobachtungen in Marokko haben gezeigt, daß er spätestens dann diese Bereiche meidet, wenn der Konkurrenzdruck durch den Haussperling zu stark wird (s. 4.5.5.2).

Ausbreitungsschranken bilden hohe Gebirge, extreme Wüstengebiete und vom Festland weit entfernt liegende Inseln. So wurde Madeira auf natürliche Weise durch den Weidensperling nie besiedelt, während er auf vielen Inseln des Mittelmeeres vorkommt und auch auf den Kanaren und den Kapverden nicht fehlt. Auf diesen Inseln kann eine Subspeziation ablaufen (s.a. MÜLLER 1977 und 1980). Von Malta ist z.B. Passer hispaniolensis maltae beschrieben (SULTANA & CUTAJAR 1978). Doch sollte man die Befunde mit einer gewissen Vorsicht interpretieren, zumal der Artstatus des Weidensperlings noch stark angezweifelt werden muß.

Während der Weidensperling in extremen Wüstengebieten (z.B. Saharanordrand) nicht vorkommt, findet man ihn in tunesischen und algerischen Oasen (ZEDLITZ 1909, MEISE 1936). Die Verschleppung oder gar Einbürgerung durch den Menschen kann hier so gut wie ausgeschlossen werden. Viel wahrscheinlicher ist, daß er unter humideren Klimabedingungen in diese Bereiche eingewandert ist.
Begünstigend für die rezente Ausbreitung sind landwirtschaftliche Nutzflächen, die auch im Untersuchungsland Marokko die Verteilung und Wanderung in entscheidendem Maße prägen. Im Balkangebiet breitet sich die Art in zunehmendem Maße entlang der Flüsse nach Norden und Nordwesten aus. Es fehlen hier Barrieren, die einer nach Norden gerichteten Ausbreitung entgegenwirken könnten.
In Marokko ist der Weidensperling einerseits auf die Restflächen der mauretanischen Wüstensteppengebiete mit der Klimaxgesellschaft aus Acacia gummifera und Ziziphus lotus beschränkt, andererseits kommt er in den landwirtschftlichen Nutzflächen vor.
Passer hispaniolensis meidet in Marokko die menschlichen Siedlungen. Will man dieses Phänomen erklären, so muß man berücksichtigen, daß der Haussperling in den Dörfern und Städten hohe Populationsdichten erreicht. In der Hauptstadt Rabat konnten mindestens 10 unabhängige Schlafplätze in ver-

schiedenen Alleebereichen unterschieden werden, die mit je 1000 bis 5000 Individuen besetzt waren. Auch wenn der Weidensperling in die menschlichen Siedlungen wollte, so hätte er unter den vorhandenen Konkurrenzbedingungen keine Chance, diese Räume zu besiedeln.
Nach dem bisherigen Kenntnisstand kommt Passer hispaniolensis nicht in den höheren Bereichen vor. In Marokko konnte er nie in den Gebirgen (Rif, Mittler und Hoher Atlas) beobachtet werden. Ferner meidet er, aufgrund des fehlenden Nahrungs- und Wasserangebotes, die extrem niederschlagsarmen Gebiete vor allem am Saharanordrand. In Marokko setzt der Antiatlas der Ausbreitung der Art nach Süden die Grenze. Inwieweit der Weidensperling in Oasen der ehemaligen spanischen Sahara vertreten ist, kann nicht gesagt werden. Wegen politischer Spannungen (Saharakonflikt mit Algerien und der Polisario), konnten in diesem Bereich keine Fahrten unternommen werden. Aus älteren Aufzeichnungen wissen wir, daß Passer hispaniolensis zumindest zeitweise in den oasenartigen Tälern des Dra und des Dades vorkam (BACHKIROFF 1953, KOCK 1975).

Die Frage der Hybridisierung stellt nach wie vor ein interessantes und bis zum heutigen Tage nur teilweise gelöstes Phänomen dar. Sicher ist, daß in Marokko Artbastarde von Passer hispaniolensis und P. domesticus eine Seltenheit darstellen. In der gesamten Untersuchungsphase konnte nur ein männliches Exemplar im Raum Oujda gefangen werden, das merkmalsmäßig etwas von der typischen 'Hispaniolensis-Form' abweicht und den berühmten Italiensperlingen (Passer domesticus italiae) Westunesiens und der Apeninenhalbinsel ähnelt. Die Entstehung des Artbastards erklärt man sich aus der unterschiedlichen Lage der Ursprungsareale. Der Haussperling war im östlichen Mittelmeerraum und im Niltal zu Hause, der Weidensperling saß im westlichen Nordafrika (BERNDT & MEISE 1959-63). Dort, wo die beiden Arten zusammentrafen, kam es zu Vermischungen, so in Italien, in Ostalgerien und in Westtune-

sien. Diese Vermischungszonen stellen jedoch nach JOHNSTON (1969a) keine rezenten Gebilde dar.

'Consideration of isolation and associated reduction of gene exchange is now a thing of the past, and suggest that the Ialien sparrow behave essentially as species. An available name for these population is Passer italiae (V.), which could also reserve nomenclaturally for all populations that show a clear hybrid phaenotype (Crete, Malta, Corsica, North African oases etc.).'

Aus dieser Aussage geht hervor, daß JOHNSTON den Italiensperling einer Art gleichsetzt. Dem Artbegriff, wie er heute Verwendung findet, entspricht dies allerdings nicht (MAYR 1967). Vielmehr sind diese Hybridpopulationen jederzeit in der Lage sich mit genetisch reinen Weiden- und Haussperlingen zu kreuzen. Sicherlich führt die Entwicklung beider Gruppen bei genügend langer Isolation zur Artdifferenzierung. Doch zur Zeit müssen Passer hispaniolensis und P. domesticus als Semispecies aufgefaßt werden, die zusammen mit dem Italiensperling einen Superspecieskomplex bilden (MÜLLER, 1977 und 1980).

Spätere Ausbreitungen führten den Haussperling dann auch nach Nordafrika, speziell Marokko. Berücksichtigt man nun, daß der Weidensperling viel früher im marokkanischen Gebiet lebte, so muß das Vorkommen seines direkten Verwandten in den Ortschaften und deren Randbereichen als bessere Anpassungsfähigkeit angesehen werden.

Wichtig ist nun die Klärung der Frage, warum es in manchen Teilen des Verbreitungsgebietes zu Vermischungen kam und in anderen (z.B. Marokko) Hybride eine Seltenheit darstellen. Ökologie und Ethologie der beiden Arten unterschieden sich teilweise grundlegend voneinander. Die Darstellung von MEISE (1936), wonach dieser Zustand durch ökologische Bastardierungsschranken erklärt wird (z.B. unterschiedliche Lebensräume), trifft nur in beschränktem Maße zu. In Gebieten, in denen Haus- und Weidensperling gemeinsam vorkommen, wie in den randlichen und zentralen Bereichen vieler Brutplätze, ist

keine ökologische Trennung mehr gegeben. Hier wirken vermutlich ethologische Schranken. Beobachtungen über das gemeinsame Vorkommen liegen aus dem Balkangebiet vor, wo beide Arten in gemischten Kolonien brüten, ohne daß es zu einer Hybridisierung kommt (BAUMGART & STEPHAN 1974). KÖNIGSTEDT & ROBEL (1980) glauben dagegen an eine temporäre Isolation in diesem Bereich. Der Weidensperling ist in Osteuropa ein Zugvogel, der aufgrund seines späten Eintreffens erst im Mai / Juni mit dem Brutgeschäft beginnt, also viel später als der dauerhaft ansässige Haussperling.

Wie schon erwähnt, schwanken die Klimate im gesamten Verbreitungsgebiet des Weidensperlings sehr stark. Im marokkanischen Bereich treten Klimate von humidem bis aridem Charakter auf. Nun siedelt die Art aber nicht unter speziellen klimatischen Bedingungen, sondern zeigt vielmehr eine gewisse Unabhängigkeit. Sind gewisse Voraussetzungen gegeben, ist der Weidensperling in der Lage unter ariden Bedingungen zu leben. In erster Linie sind Nahrungs- und Wasserangebot zum Verbleib in solchen Bereichen obligatorisch.
Unter denselben Klimabedingungen können die Populationen ganz unterschiedliche Verhaltensweisen zeigen. So führte Nahrungsknappheit in Sebh Zaouch zu einer Abwanderung der Populationen (s.a. 3.2.1.1). Trotz idealer Schlaf- und Brutplätze in den Ziziphus-Beständen kam es zu einem als 'Spacing' bezeichnetem Vorgang (s. 4.3.1). Dagegen bietet der Brutplatzbereich Agafai (ebenfalls Region Marrakech) wegen seiner intensiven Bewässerungswirtschaft unter denselben klimatischen Bedingungen geradezu optimale Brutbedingungen.
Würde es bei der in Sebh Zaouch beobachteten Entwicklung mit geringen jährlichen Niederschlägen (unter 200 mm) bleiben, muß mit einem gänzlichen Ausbleiben der Weidensperlinge in den kommenden Jahren gerechnet werden.
Es zeigt sich, daß Passer hispaniolensis einehohe Anpassungsfähigkeit bezüglich der Ersatzbiotope, wie sie heute in

manigfaltiger Weise in den agrarischen Nutzflächen zu finden sind, besitzt.
Im gesamten Verbreitungsgebiet wird die Ver- und Ausbreitung der Art in entscheidendem Maße vom Nahrungsangebot und den vorhandenen Brutplätzen gesteuert. In Marokko zeigen die großen landwirtschaftlichen Nutzflächen (unter 7.2.1 ausführlich diskutiert) auffallende Parallelen zu den Hauptverbreitungszentren.

7.2 Populationsökologie und -dynamik

7.2.1 Dichte, Verteilung und Migration

Die Ermittlung von Populationsdichten in den verschiedenen Bereichen zu unterschiedlichen Zeitpunkten wurde mit großer Sorgfalt durchgeführt, da dies Voraussetzungen sind, um Populationsschätzungen für einen größeren Raum aufzuzeigen. Es erscheint sinnvoll, von den allgemeinen Mengenangaben wie gemein, häufig oder zahlreich wegzukommen und diese durch Zahlenangaben zu ersetzen (s.a. BERTHOLD 1976a).
Im Jahresverlauf treten in den Schlaf- und Brutplatzbereichen ganz unterschiedliche Dichten auf, die in ausgewählten Plätzen ermittelt wurden (s. 4.2). Außerhalb der Reproduktionsphase halten sich die Weidensperlinge in den Schlafplatzbereichen auf, die in den unterschiedlichsten Teilen des Untersuchungsgebietes zu finden sind. Je nach Tageszeit unterscheiden sich die Dichten pro Flächeneinheit erheblich. Dieser Zustand wird durch den periodischen Wechsel von Schlaf- und Aktivitätsphasen hervorgerufen. Nachts sitzen die Weidensperlinge meist eng zusammen und erreichen somit auf einem geringen Raum sehr hohe Individuendichten, die auch in den Brutplätzen nicht auftreten. Tagsüber durchfliegen die einzelnen Trupps größere Gebiete, mit einer daraus resultierenden geringen Dichte pro Flächeneinheit.
Traditionelle Schlafplatzgebiete, wie Sebh Zaouch oder die Plaine de Tafrata wurden schon in früheren Zeiten besiedelt (BACHKIROFF 1953). Geht man davon aus, daß Passer hispaniolensis schon immer in den relativ offenen Landschaften vorkam, müssen die Bereiche der mauretanischen Wüstensteppengebiete als charakteristische Biotope angesehen werden (vergl. auch die Gliederung von BRAUN-BLANQUET unter 3.2.3). Im Raum Marrakech ist in zunehmendem Maße das Phänomen einer Klimaverschiebung mit abnehmenden jährlichen Niederschlagsmengen zu verzeichnen. Das Atlasvorland wurde bereits zum ariden

Bereich mit Niederschlagsmengen, die 1985/86 und 1986/87 bereits unter 200 mm lagen, erklärt. Da das Klima direkt über die Vegetation das Nahrungsangebot steuert, ist bei anhaltender Entwicklung mit einem noch stärkeren Rückgang der Populationen im Winterhalbjahr zu rechnen. Unter 4.2.1.2 und 4.9.1.1 wurde gezeigt, daß das Nahrungsangebot in hohem Maße für die Populationsentwicklung verantwortlich ist.

In allen untersuchten Schlafplatzbereichen laufen die gleichen Rhythmen in einer festgelegten zeitlichen Abfolge ab. Morgens verlassen die Weidensperlinge die Plätze und fliegen in die Nahrungsreviere, aus denen sie dann vor Sonnenuntergang wieder zurückkehren. Daß das Aus- und Einflugverhalten witterungsabhängig ist (s. 4.2.1.2.3), konnte auch JENNI (1984) bei Bergfinken (Fringilla montefringilla) in schweizerischen Schlafplätzen zeigen. Die Ausflugrichtung wird dabei klar durch die Lage der jeweiligen Nahrungsquelle bestimmt. Im Schlafplatzbereich Sebh Zaouch verließen die Sperlinge immer in nördlicher Richtung den Platz. Tägliche Beobachtungen zeigten, daß in diesen Bereichen die Hauptnahrungsgebiete lagen.
Um die Frage der Konstanz dieser Brutplätze zu klären und daraus resultierende Aussagen zu den Verteilungs- und Dichteänderungen machen zu können, wurden die unter 4.3.4 (Tab. 11) dargestellten Beringungen durchgeführt. Von 682 in Sebh Zaouch beringten Weidensperlingen konnten im Laufe der Freilandarbeiten 6 wiedergefangen werden. Auch wenn die Zahl der Wiedergefangenen mit 6 niedrig erscheint, muß doch auf die allgemeinen Schwierigkeiten beim Wiederfang hingewiesen werden. Nicht zuletzt spielen Zufall und Glück eine nicht zu unterschätzende Rolle. Immerhin sind es fast 1 %, die im Verlauf der Freilandarbeiten in Sebh Zaouch wiedergefangen wurden. Andererseits zeigten die Beobachtungen, daß alle Schlafplätze keiner räumlichen Veränderung unterworfen waren. Erst äußere Einflüsse, wie Nahrungsknappheit oder menschliche

Aktivitäten (Orangenernte in Souk Tleta) bewirkten einen Abzug in andere Bereiche.
Die in den letzten Jahrzehnten in zunehmendem Maße zu beobachtende Vergrößerung der ackerbaulichen Nutzflächen war mit einer Reduzierung der ursprünglichen Biotope verbunden. Bedingt durch die starke Anpassungsfähigkeit an diese veränderten Bedingungen, konnte der Weidensperling in die neugeschaffenen Bereiche eindringen. Ein reichhaltiges Angebot an Schlaf- und Brutplätzen in Verbindung mit großflächigen Getreide- und Sonnenblumenfeldern in direkter Nähe bieten beste Lebensvoraussetzungen. Andererseits ist jedoch eine gewisse 'Treue' zu den ursprünglichen Lebensräumen festzustellen. Diese Bereiche werden erst unter den bereits genannten Einflüssen, vor allem der Nahrungsknappheit, verlassen.
Im Gebiet Sebh Zaouch konnte schon frühzeitig die Populationsentwicklung an der Gewichtsentwicklung im Zusammenhang mit der Kropffüllung abgelesen werden (s.a 4.7.2.1 und Tab. 24).

Tab. 39: Entwicklung der Kropfinhalte in Sebh Zaouch 1986/87

Datum	Kropffrisch-gewicht in g	Anzahl der Kröpfe	davon leer	%
21.03.1986	0,068	15	9	60,0
22.03.1986	0,328	15	2	13,3
23.03.1986	0,445	16	1	6,3
25.03.1986	0,178	13	3	23,1
26.03.1986	0,438	21	0	0,0
30.03.1986	0,551	17	0	0,0
10.12.1986	0,861	13	0	0,0
11.12.1986	0,549	13	0	0,0
14.01.1987	0,454	19	2	10,5
15.01.1987	0,551	11	1	9,1
20.02.1987	0,279	14	3	21,4
24.02.1987	0,333	12	1	8,3
10.03.1987	0,293	20	2	10,0

Vor allem die Anzahl der Kröpfe ohne Inhalt ist ein Indiz für schlechte Nahrungsbedingungen. Die Zahlen zeigen aber auch, daß eine reduzierte Population (s. 4.2.1.2.1) durchaus wieder genügend Nahrung finden kann. Doch auch diese kann relativ schnell aufgebraucht sein und es kann zu der unter Punkt 4.2.1.2.1 dargestellten Entwicklung kommen. Das Abwandern der Weidensperlinge kann aber auch durch eine temporäre Nahrungspräferenz erklärt werden. Nach BÖSENBERG (1964) scheint für Passer domesticus, unabhängig vom Nahrungsangebot, zu bestimmten Jahreszeiten ein größerer oder geringerer Bedarf bezüglich der Körnernahrung zu bestehen. Doch liegt die Vermutung nahe, daß in Sebh Zaouch primär das absolut vorhandene Nahrungsangebot die Populationsentwicklung steuert, zumal der Bereich noch 1985 als Brutplatz genutzt wurde. Als anpassungsfähiger erwies sich auch hier der Haussperling. Mit zunehmendem Rückgang der Populationen des Weidensperlinge nahm der Anteil der Haussperlinge zu.

Die Dichteverteilungen in den Brutplätzen weichen erheblich von denen der Schlafplatzbereiche ab. Über den gesamten Zeitraum einer Brutphase bleiben die Weidensperlinge in einem eng umgrenzten Gebiet (Brutplatz und Umgebung),
Nur wenn gewisse Strukturen zusammentreffen, wird mit dem Brutgeschäft begonnen:

- ausreichendes Nahrungsangebot in Form von Getreide-, Sonnenblumenfeldern oder Wildkrautsämereien
- ausreichendes Nahrungsangebot für die Nestlinge in Form von Insektenlarven und in geringerem Umfang auch Sämereien
- geeignete Plätze mit strauch- und baumartigen Strukturen
- Wasservorräte in unmittelbarer Nähe (Bewässerungsgräben, kleine Bäche, Pfützen)
- Zone, in der das Nestmaterial gesammelt wird
- ausreichende Entfernung zu menschlichen Siedlungen

Liest man ältere Berichte zum Vorkommen von Passer hispaniolensis in Marokko, so fällt auf, daß die Art in einem starken

Rückgang begriffen ist. Auf etwa 200 Millionen Weidensperlinge schätze man noch 1979 die Gesamtpopulation (Rapport de la campagne 1978/79). In den beiden Untersuchungsjahren konnte diese Entwicklung in einer drastisch abnehmenden Anzahl der Brutplätze beobachtet werden. Man kann davon ausgehen, daß der überwiegende Teil der jährlichen Brutplätze von den Bauern an die Regionalinspektionen gemeldet wird und somit ein durchaus der Realität entsprechendes Bild entsteht.
Die Verteilung der Plätze stimmte 1986 weitestgehend mit der Lage der wichtigsten ackerbaulichen Nutzflächen überein (vergl. Abb. 18 und 45). Ein grundlegender Unterschied in der Häufigkeit und Verteilung der Brutplätze im Untersuchungszeitraum ist in den Abbildungen 45 und 46 unverkennbar. Vor allem fällt die Abnahme der Brutplatzzahl in den Räumen Settat und Fes auf. Die Gründe hierfür sind nicht zuletzt in dem hohem Bekämpfungsdruck (in erster Linie Flugzeugapplikation) zu suchen. Die Voraussetzungen zur Durchführung eines Brutgeschäftes waren 1987 ebenso gegeben wie im Jahr zuvor. Aus den genannten Abbildungen geht die zeitliche Abfolge der Plätze nicht hervor. Ab Ende März / Anfang April bis Ende Mai werden in unterschiedlichen Bereichen, je nach Vegetationsstand und Nahrungsangebot, die Erstbruten aufgezogen. Legt man die Existenz von Getreidefeldern als leicht verfügbare Nahrungsquelle zugrunde, so wird sehr schnell klar, daß diese Nahrung nur eine bestimmte Zeit zur Verfügung stehen kann. Die Erntezeit beginnt je nach klimatischen Bedingungen und Region im April oder Mai und ist spätestens Anfang Juni abgeschlossen. Weidensperlinge, die im Juni mit der Zweitbrut beginnen, müssen andere Nahrungsquellen erschließen. Im Rharb sind solche Bedingungen im Umfeld der reifenden Sonnenblumenfelder gegeben. Dcoh müssen nicht unbedingt die genannten Kulturen zur Durchführung einer Brut obligatorsich sein. In den untersuchten Kröpfen und Mägen vom Brutplatz bei Souk el Arba (Abb. 36) wurde überwiegend Phalarissamen gefunden.
Die Verteilung der Plätze in den Räumen Oujda und Nador kann durch Wanderbewegungen im nordöstlichen Marokko und in Nord-

westalgerien erklärt werden. Solche Schlaf- und Brutplatzverschiebungen sind schon lange bekannt und auch durch Ringwiederfunde belegt (VANDENBOSSCHE 1978a, THEVENOT et al. 1982). In der Abbildung 46 fällt weiterhin auf, daß 1987 im Soustal (östlich Agadir) keine Plätze bekannt waren. Brutplatzvorkommen wurden jedoch erwartet, zumal im Februar 1987 noch kleinere Ansammlungen einer Mischpopulation aus Haus- und Weidensperlingen bei El Klea (südöstlich Agadir) einen Schlafplatz bildeten.

Die Aufschlüsselung von Migrationsprozessen ist immer mit gewissen Schwierigkeiten verbunden. In erster Linie wirkte der Zeitfaktor limitierend auf die Erhebungen. Parallel mußten andere wichtige Freilandarbeiten durchgeführt werden. Die zweijährigen Beobachtungen zeigen mehr oder weniger nur ein Momentbild der Abläufe, das aufgrund der klimatischen Situation im Zusammenhang mit dem Nahrungsangebot und den Mortalitätsfaktoren (vor allem Fenthionapplikationen) zu sehen ist. Die von BACHKIROFF (1953) gefundenen Ergebnisse zum Wandergeschehen der Art besitzen auch in der neueren marokkanischen Literatur noch ihre Gültigkeit (VANDENBOSSCHE 1978a, SEHHAR 1980 und 1985). Doch ist unbestritten, daß sich die Bedingungen, insbesondere auf dem Agrarsektor bis heute stark verändert haben. Während die Wanderbewegungen teils genetisch fixiert sind und seit BACHKIROFF's Untersuchungen tradtitionelle Gebiete (z.B. Sebh Zaouch) immer wieder aufgesucht wurden, richten sie sich andererseits in starkem Maße nach dem Angebot an neuen Schlaf- und Brutplätzen (z.B. Rharb). SEHHAR (1985) diskutiert zwar die Migration des Weidensperlings, beschränkt sich in seinen Ausführungen jedoch auf die Befunde von BACHKIROFF (Abb.'19) und bringt zum Teil Wanderbewegungen (z.B. über den Hohen Atlas), die unter den gegebenen Verhältnissen als fragwürdig und unwahrscheinlich erscheinen. Nach den eigenen Beobachtungen und denen, die BAUMGART & STEPHAN (1974) veröffentlichten, meiden die Weidensperlinge klar die Gebirge über 1000 Meter.

VANDENBOSSCHE (1978a) spricht von zwei bekannten Migrationsbewegungen:
- Zug von Süden nach Norden mit der Getreidereifung
- Ost-Westbewegung Richtung Algerien und zurück

Dieses Migrationsmuster kann durchaus Gültigkeit besitzen, ist aber oft starken Veränderungen unterworfen, vor allem dann, wenn die Reifung des Getreides nicht von Süden nach Norden einsetzt. Die Wanderbewegungen, die im Untersuchungszeitraum beobachtet und durch Ringwiederfunde belegt wurden, zeigen zum Teil andere Abläufe. So scheinen Ost-Westbewegungen eher zu den selteneren Erscheinungen zu gehören. Vielmehr konnte z.B. für den Rharb (4.3.4) gezeigt werden, daß das Migrationsgeschehen in einem bestimmten Rhythmus abläuft, das ohne Zweifel gewissen Veränderungen unterworfen sein kann (Nahrungsangebot, menschliche Einflüsse). MIRZA (1973) fand in Libyen heraus, daß eine Änderung der Nahrungsbedingungen eine Abwanderung der Weidensperlinge in andere Gebiete zur Folge hat (ähnlich Sebh Zaouch).

Die folgenden Aussagen belegen, daß der Weidensperling in Marokko kein Wandervogel im klassischen Sinne ist.

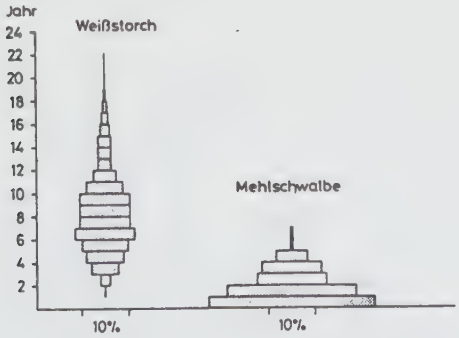
1. Die Fettvorräte reichen nicht für einen längeren Zug aus; nach ODUM et al. (1961) werden diese Vögel als Kurz- oder Mittelstreckenzieher bezeichnet, die nur wenig bis mittelmäßig fett werden.
2. Der Flugapparat ist nicht zum Fliegen über längere Strekken geschaffen (s.a. SCHÜZ 1971).
3. Der Zug in die Winterquartiere fällt in die Zeit der Mauser. Eine Unterbrechung oder Verschiebung der Mauser konnte nicht beobachtet werden (s.a. STRESEMANN 1966)
4. Die Dispersion (Verteilung) wird im entscheidenden Maße durch das Nahrungsangebot bestimmt.
5. Die Ringwiederfunde belegen eindeutig die Einstufung des Weidensperlings als Teilzieher (Strichvogel).

Abschließend kann gesagt werden, daß für Marokko kein allgemeingültiges Migrationsschema für die Populationen von Passer hispaniolensis angegeben werden kann. Die Wanderbewegungen richten sich nach dem vorhandenen Umweltangebot. Migrationsabläufe scheinen nur auf kleinem Raum eine gewisse Konstanz zu besitzen (z.B. Rharb, Sebh Zaouch).
Auch KOCK (1975) vertritt die Auffassung, daß der Weidensperling nicht wie VANDENBOSSCHE (1978a) sagt, mit der Reifung des Getreides von Süden nach Norden wandert, sondern wahrscheinlich zwischen Nordalgerien und Ostmarokko sowie Zentral- und Nordmarokko pendelt.

7.2.2 Altersaufbau und Geschlechterverhältnisse

Auf die Probleme und Interpretationsschwierigkeiten dieser Strukturelemente ist bereits unter 4.4 hingewiesen worden. Demnach ist es interessant und für das Verständnis der populationsökologischen Abläufe wichtig, den Altersaufbau und die Geschlechterverhältnisse zu diskutieren. Das Resultat einer Altersbestimmung ist im günstigsten Fall eine Alterspyramide, die je nach Vogelart eine unterschiedliche Geatalt aufweist. Da eine einwandfreie Alterszuordnung beim Weidensperling nur mit Hilfe der Schädelpneumatisation vorgenommen werden kann, war nur eine Unterscheidung in juvenile und adulte Sperlinge möglich. Aus der Literatur ist bekannt, daß Kleinvögel nur wenige Jahre alt werden. Die Alterspyramide ist durch eine breite Basis gekennzeichnet. BEZZEL (1977) und SCHWERDTFEGER (1979) geben Beispiele für die Alterszusammensetzung unterschiedlicher Populationen.

Abb. 83: Alterspyramide einer Storchenpopulation in Norddeutschland und einer Mehlschwalbenpopulation in Südwestdeutschland
(aus: BEZZEL 1977)



Die Schädelpneumatisation als Kriterium zur Unterscheidung von juvenilen und adulten Weidensperlingen wurde von vielen Autoren als eine zuverlässige Methode beschrieben (KLEINSCHMIDT 1920, MILLER 1946, DROST 1951 und 1969, NERO 1951, NORRIS 1962, HARRISON 1957, BAIRD 1963, SCHUPHAN & HESELER 1965, STORK 1967). Die neuesten Arbeiten zur Pneumatisation des Schädeldaches stammen von WINKLER (1971, 1976 und 1979), der übersichtliche Schaubilder für die Passeriformes darstellte. NERO (1951) hat die Pneumatisation von Passer domesticus ausführlich bearbeitet. In der vorliegenden Arbeit werden andere Altersmerkmale, wie Schnabel-, Gefieder- und Lauffärbung nicht diskutiert, da sie keine zur Altersklassifizierung gültigen Aussagen zulassen. Zur Differenzierung der beiden Gruppen (Juvenile und Adulte) reicht die Schädelpneumatisation vollkommen aus.

Die Tabelle 12 und die Abbildungen 52 und 53 zeigen die vorgefundenen Verhältnisse im Schlafplatz Chih (Sebh Zaouch) und im Brutplatz bei Sidi Abdellah. Vergleicht man die Prozentwerte der Tabelle 12 im zeitlichen Ablauf miteinander, so fällt auf, daß hier unterschiedliche Angaben vorliegen. Wichtig zur Interpretation ist die Kenntnis der Populationsentwicklung und des zeitlichen Ablaufes der Pneumatisation. Bei gleichbleibender Populationsgröße (18.12.1985, 16/19.01. 1986 und 24.02.1986) ist eine kontinuierliche Abnahme der Jungenanteile zu verzeichnen. Dies kann als Antwort auf eine hohe Jungensterblichkeit verstanden werden. Doch muß man berücksichtigen, daß die Pneumatisation normalerweise mit 6 Monaten abgeschlossen ist und somit die bereits vollständig pneumatisierten Jungvögel z.B. am 16/19.01.1986 und 24.02. 1986 nicht mehr erfaßt wurden. Rechnet man 6 Monate zurück, so müßten diese Jungen im Juli und August des Vorjahres geschlüpft sein. Dies ist jedoch wegen der zeitlichen Abfolge des Brutgeschäftes sehr unwahrscheinlich.
In den Anfangsmonaten nach dem Schlüpfen liegt mit Sicherheit eine hohe Jungensterblichkeit vor, die viele Autoren für

unterschiedliche Vogelarten nachgewiesen haben (u.a. BÖSENBERG 1958, DYER, PINOWSKI & PINOWSKA 1977, SCHIFFERLI 1978, ANDERSON 1980). Somit sollten diese Prozentangaben mit einer gewissen Vorsicht interpretiert werden. Mit Sicherheit liegen die tatsächlichen Jungenanteile am Ende einer Schlafplatzphase über den angegebenen Werten (01.04.1986 und 10/11.03.-1987). Weiterhin fällt auf, daß sich mit der Populationsabnahme in Chih auch die Altersverhältnisse änderten. Lag der Jungenanteil am 09/10.03.1986 bei 43,3 % (5659 Weidensperlinge im Schlafplatz gezählt), so war er bei deutlich geringerer Populationsgröße (3772 Weidensperlinge) am 19.03. 1986 mit 61,1 % deutlich höher. Gleiches wurde im Untersuchungszeitraum 1986/87 festgestellt.

Wie bereits erwähnt, war primär das Nahrungsangebot für das Abwandern der Weidensperlinge verantwortlich. Die Zahlen belegen klar, daß zunächst einmal deutlich mehr Adulte den Platz als Reaktion auf diese schlechten Umweltbedingungen, verließen.

Vor der Brutphase wird die Basis der Alterstruktur von einem gewissen Anteil einjähriger Exemplare gebildet. Nach der Brut wächst diese Basis jedoch stark an, da jetzt die neuen Jungen je nach Bruterfolg, mehr oder weniger stark vertreten sind. Als Berechnungswert wurde für den Brutplatz bei Sidi Abdellah die Anzahl der flüggen Jungen, nämlich 2,32, genommen. Die Jungenanteile schwankten je nach Bruterfolg zwischen 55 und 60 %. Eine erhöhte Jungensterblichkeit, bedingt durch eine schlechte körperliche Konstitution und in geringerem Umfang auch natürliche Feinde, führt sehr schnell zu einer Verschiebung dieser prozentualen Altersverhältnisse (SUMMERS-SMITH 1956). So betrug der Jungenanteil im Schlafplatz bei Souk Tleta im Oktober 1986 noch lediglich 48,4 % (n = 31). Im Schlafplatz Chih (Tab. 12) lag er am 10/11.12.1986 dann mit 38,5 % noch niedriger.

Der Altersaufbau in den nahrungssuchenden Schwärmen kann stark variieren und ist in den allermeisten Fällen dem Zufall überlassen. Im Anschluß an die Brutphase bilden die Jungen

zunächst einheitliche Schwärme, die selbständig nach Nahrung suchen. Beim Zug in die Schlafplatzgebiete oder bei Wanderungen, wie sie z.B. von JENNING (1959) auf Rhodos beobachtet wurden, sind neben den Jungvögeln auch Adulte vertreten. Das maximale Alter, welches der Weidensperling unter Freilandbeobachtungen erreicht, liegt bei etwa 6 Jahren (Wiederfang eines beringten Vogels). In England wurde ein Haussperling nach 6 Jahren und 9 Monaten wiedergefangen (SUMMERS-SMITH 1956).

Die Interpretation der Geschlechterverhältnisse, wie sie in den unterschiedlichen Plätzen vorgefunden wurden ist mit Schwierigkeiten verbunden. In Schlafplätzen variiert die Zusammensetzung der Geschlechter von Strauch zu Strauch ganz erheblich (z.B. in Chih), so daß die Netzfänge oft nur ein Zufallsbild darlegen, welches wenig repräsentativ ist. Der Idealfall, d.h. die Geschlechterbestimmung aller Individuen in einem Schlafplatz oder eines nahrungssuchenden Schwarmes ist nicht realisierbar. Es bleibt also nur die Möglichkeit, durch Fang einen gewissen Anteil einer Population zu erbeuten. Daß die Fänge und somit die Werte in Chih (Sebh Zaouch) dennoch interpretierbar sind, liegt an der Tatsache, daß in den linienförmigen Ziziphus-Beständen mehrere Japannetze (3-4) aufgestellt wurden und zudem deren Stadorte im Platz regelmäßig verändert wurde. Die in den Tabellen 14 dargestellten Werte sind demnach aus Mischproben entstanden. In der Agrumenplantage bei Souk Tleta wurde in gleicher Weise gefangen, so daß auch hier realistische Zahlenangaben vorliegen.
Als Faziz aller Erhebungen bleibt im Durchschnitt ein leichter Männchenüberschuß. Der Männchenanteil liegt in Chih bei 52,1 % und in Souk Tleta bei 53,3 %, also nur unwesentlich höher. Angaben zu den Geschlechterverhältnissen beim Weidensperling wurden in der Literatur nicht gefunden. MEINERTZHAGEN (1949) beobachtete in den dreißiger Jahren in Marokko einen Männchenüberschuß in den nahrungssuchenden Schwärmen.

GAVRILOV (1968) und MIRZA (1973) belegen durch Fänge und Freilandbeobachtungen in Kasachstan bzw. Libyen den gleichen Zustand.

Nach GAVRILOV (1968) spiegelt das Verhältnis von männlichen zu weiblichen Nestlingen des Weidensperlings direkt die Umweltbedingungen, speziell das Nahrungsangebot, wieder. Er fand in seinen Untersuchungen in kasachstanischen Brutplätzen, daß im Durchschnitt bei den jeweils älteren Nestlingen in einem Nest die Männchen dominieren. Bei schlechten Bedingungen werden, das haben die Untersuchungen im Brutplatz bei Sidi Abdellah gezeigt, jeweils nur die ältesten Nestlinge flügge. Aus diesem Platz liegen wegen zu geringer Stichproben, keine interpretierbaren und mit GAVRILOV's Erhebungen vergleichbaren Werte vor. Aus populationsökologischer Sicht erscheinen die Befunde von GAVRILOV jedoch sinnvoll, zumal die Weibchen die entscheidenden Elemente bei der Reproduktion darstellen und ein Männchenüberschuß als Antwort auf schlechte Umweltbedingungen verstanden werden muß. Die Geschlechterbestimmung an Nestlingen in unterschiedlichen Brutplätzen (s. Tab. 15) hat gezeigt, daß im Durchschnitt mehr Männchen als Weibchen produziert werden. Betrachtet man die Verhältnisse in den Schlafplätzen, so ist dieser Befund zwingend.
Auch in den Brutplätzen überwiegen die adulten männlichen Weidensperlinge. Der Überschuß kann dann ins Brutgeschäft eingreifen, wenn andere Männchen ausfallen (z.B. durch Unfallopfer im Strassenverkehr s. 5.5.5.7). Im weitläufigen Sinne könnte man sie als 'Ersatzmännchen' bezeichnen.
Die auffallendere Färbung, die höhere Sensibilität (z.B. starben in den Volieren mehr Männchen als Weibchen) sowie das höhere Risiko bei gewissen Tätigkeiten (Nestkonstruktion) zeigen, daß die männlichen Weidensperlinge einem wesentlich höheren Mortalitätsdruck ausgesetzt sind und somit ein Überschuß als dringend notwendig erachtet werden muß.

7.2.3 Fertilität und Mortalität

Fertilität und Mortalität sind die beiden Strukturelemente, welche das Populationswachstum in entscheidendem Maße prägen. Während der Brutphase sind die Weidensperlinge einer hohen physischen Belastung ausgesetzt. Die Bedingungen, welche dann vorliegen, müssen ein Optimum an Überlebenschancen bieten (vergl.a. BEZZEL 1977). Innerhalb einer Art kann sich der Brutbeginn je nach Temperatur und Nahrungsangebot unterschiedlich gestalten (LACK 1950, HAARTMANN 1969). In Marokko ist oftmals eine zeitliche Abfolge der Erstbruten zu beobachten, die durch den unterschiedlichen Reifungsgrad der Nahrung (v.a. Getreide) und das Insektenangebot gesteuert wird. Bei einem späten Legebeginn verkürzt sich sowohl die Zeit der Eiablage als auch die der Jungenaufzucht für einzelne Arten (BEZZEL 1977).
Die Optimalbedingungen sind vor allem in einem ausreichenden Nahrungsangebot zu suchen. Daß der Weidensperling auch an die Struktur der Brutplätze gewisse Anforderungen stellt, wurde bereits unter 7.2.1 diskutiert. JONES & WARD (1976) untersuchten das Reserveprotein im Muskelgewebe des Rotschnabelwebers (Quelea quelea) und fanden vor allem bei den Weibchen hohe Proteingehalte im Flugmuskel während der Brutzeit. Hinsichtlich des Bruthabitats besitzt der Weidensperlinge keine festen Normen, so daß eine Vielzahl unterschiedlicher Platztypen (Abb. 29 bis 42) besetzt werden können. Viel wichtiger ist die Erreichbarkeit der Nahrung, die ohne einen hohen Energieverlust gesammelt werden muß. Ideale Bedingungen findet der Weidensperling deshalb in den Getreide- und Sonnenblumenfeldern im näheren Umfeld der Brutplätze.

Betrachtet man die Anzahl der Jahresbruten und den jeweiligen Bruterfolg isoliert, dann lassen diese Befunde erste Aussagen bezüglich des Populationswachstums zu. Die durchschnittlich gefundenen Werte schwanken bei den flüggen Jungen nur in geringen Grenzen (2,32 bis 2,77). Sie liegen somit deutlich

unter den Angaben von BACHKIROFF (1953) und SEHHAR (1985) für marokkanische Weidensperlinge (s. Tab. 40). Die Befunde von VANDENBOSSCHE (1978b) entsprechen denen, die in Tabelle 16

Tab. 40: Durchschnittliche Gelegegröße und Anzahl der flüggen Jungen von Passer hispaniolensis bei verschiedenen Autoren

Autor	durchschnittliche Gelegegröße		durchschnittliche Zahl der flüggen Jungen	
	1. Brut	2. Brut	1. Brut	2. Brut
ALONSO 1983	4,99	/	/	/
BACHKIROFF 1953	4,30	4,80	3,50	3,50
BORTOLI 1969	/	/	2,50	1,50
1975	4,50	/	2,70	2,20
ERLANGER 1899	keine genauen Angaben ob Erst- oder Zweitbrut; 3-5 Eier pro Nest			
MAKATSCH 1950	5,83	/	/	/
PROSTOV 1964	keine genauen Angaben: Vollgelege 5-6 Eier			
SEHHAR 1985	4,66	4,54	2,86	3,08
VANDENBOSSCHE 1978	/	/	2,39	2,35
VALVERDE 1955	/	/	/	2,35

dargestellt sind. BORTOLI (1969 und 1975) fand in tunesischen Brutplätzen ebenfalls vergleichbare Werte. Die Zahlen von BACHKIROFF (1953) und SEHHAR (1985) werden nur dann erreicht, wenn wirklich optimale Bedingungen, vor allem in Form eines ausreichenden Nahrungsangebotes, vorliegen. Im nachhinein kann nicht geklärt werden, wie die Bedingungen zur Zeit von BACHKIROFF's Erhebungen waren. Unter den heutigen Verhältnissen erscheinen für Marokko Werte für die Gelege zwischen 4 und 4,5 und für die Zahl der flüggen Jungen zwischen 2,3 und 2,8 realistisch.

Die Zahl der möglichen Jahresbruten liegt im günstigsten Fall bei 2, der allergrößte Teil der marokkanischen Weidensperlinge brütete im Untersuchungszeitraum allerdings nur einmal. MIRZA (1973) spricht von 3 möglichen Jahresbruten für Passer

hispaniolensis in Libyen, die nur bei äußerst günstigen Bedingungen möglich sind. EISENHUT & LUTZ (1936) fanden für den Feldsperling 3 Jahresbruten mit einer unterschiedlichen Beteiligung (3:2:1), oder 17 Paare bei der Erstbrut, 12 Paare bei der Zweitbrut und 6 Paare bei der Drittbrut. BORTOLI (1969 und 1975) meint, daß bei ausreichenden Niederschlägen 2 Bruten möglich sind, manchmal auch 3.
Ein anderer Punkt scheint ebenfalls erwähnenswert. Auch wenn bis in den Juli hinein das Brutgeschäft der Weidensperlinge abläuft, so ist nicht gesagt, ob die letzten Bruten auch wirkliche Zweitbruten sind. Es hat sich gezeigt, daß der Bekämpfungseinfluß oft zu einem Abwandern der betreffenden Populationen in andere Bereiche geführt hat. Die ab Juni im Rharb brütenden Populationen können unter diesem Gesichtspunkt durchaus die Erstbrut im Gebiet hochziehen. Im Normalfall sind es jedoch Zweitbruten (s. Abb 48 und 49).
Nach BEZZEL (1977) sind die Faktoren, welche den Bruterfolg unmittelbar beeinflussen, u.a. das Nahrungsangebot, die Konkurrenz, das Angebot an geeigneten Brutplätzen und die Klimafaktoren. Das zur Durchführung des Brutgeschäftes obligatorische Nahrungsangebot steht nur in einem eng begrenzten Zeitraum, überwiegend in den Monaten April und Mai zur Verfügung. Die Getreideernte ist spätestens Anfang Juni in allen Teilen des Landes abgeschlossen. Für eine Zweitbrut reicht zum einen die Nahrung für die adulten Weidensperlinge dann nicht mehr aus und zum anderen gehen auch die Insektenpopulationen aufgrund der zunehmenden Trockenheit in Verbindung mit der abnehmenden grünen Pflanzendecke zurück. Doch wurde 1986 im Gebiet nördlich der Stadt Fes beobachtet, daß bei unterschiedlicher Reifung des Getreides zwei Bruten in einem eng umgrenzten Bereich möglich sind. Auch lag ein ausreichendes Angebot an Grillen und Feldheuschrecken über einen längeren Zeitraum vor.

Das Klima kann direkt den Legebeginn beeinflussen. Beziehungen zwischen Gonadenentwicklung und Temperatur sind ex-

perimentell nachgewiesen. Die brutauslösenden Faktoren können entweder rhythmische Prozesse im Organismus oder aber Einflüsse der Umwelt sein. Bei zunehmender Tageslänge, vor allem in den mittleren Breiten und teilweise auch in den subtropischen Zonen, wird das Wachstum der Gonaden stimuliert. Ganz andere Bedingungen herrschen in den Tropen mit mehr oder weniger gleichbleibender Tageslänge (KLEIN 1988). Hier sind andere Faktoren für das Gonadenwachstum verantwortlich. Die Tageslänge spielt mit Sicherheit die entscheidende Rolle in der Anfangsphase der Gonadenentwicklung. Das schnelle Wachstum während der letzten 2 bis 3 Wochen wird jedoch durch das Nahrungsangebot bestimmt. Die Photoperiode in den mittleren Breiten ist so hoch, daß im Experiment durch Manipulation der Tageslänge bis zu 5 Gonadenzyklen pro Jahr induziert werden konnten (BEZZEL 1977). Nach WOLFSON (1960) ist Licht jedoch nur einer von mehreren externalen Beschleunigern. Andere sind Nahrung, Neststandort und Umfeld.
Temperaturen spielen in Marokko als brutauslösende Faktoren nur eine untergeordnete Rolle und können bei der Diskussion vernachlässigt werden.
Bei den Weibchen bedingt die Anwesenheit des Männchens (Balzgehabe) vielfach die endgültige Reife der Eier. Dadurch wird auch eine präzise Synchronisation beider Partner erreicht. Die bei Zweitbruten oft zu beobachtende geringere Gelegegröße und Anzahl der flüggen Jungen, konnte in Marokko nicht nachgewiesen werden (u.a. EISENHUT & LUTZ 1936). Man muß sich nun wieder die Frage stellen, inwieweit Ersatzbruten in den unterschiedlichen Bereichen vorkommen. Wie bereits erwähnt, liegt ein hoher Druck infolge von Bekämpfungsaktionen auf den Populationen. Im Brutplatz bei Souk el Arba (s. Abb. 36) kommte beobachtet werden, daß im Zuge einer manuellen Entnistungsaktion die brütenden Weidensperlinge abzogen und an der Atlantikküste eine Ersatzbrut durchführten. In Agafai (südwestlich Marrakech) verließen die Weidensperlinge nach einer Flugzeugapplikation am 28.03.87 den Brutplatz und wan-

derten in nördliche Bereiche ab. In Had Hourt (Rharb) verblieben die Überlebenden nach einer Bekämpfung im Platz.
Die Mortalitätsfaktoren wirken sich in unterschiedlicher Weise auf die adulten und juvenilen Weidensperlinge in den jeweiligen Populationen aus. Dabei ist nicht zuletzt der jeweilige Neststandort von entscheidender Bedeutung.
In einer stabilen Population wirkt die Mortalität als Ausgleich für die Zunahme während der Brutphase (DUNNET 1956, SUMMERS-SMITH 1956).
DUNNET (1956): 'In a stable population the increase during the breeding season is balanced by annual mortality and in birds most of the mortality occurs between the end of the breeding season and the beginning of the next -i.e. during autumn and winter'.
In den vergangenen Jahren machten sich die Bekämpfungsaktionen in den Brutplätzen in starkem Maße bemerkbar. Unter den diversen Bekämpfungsmöglichkeiten (4.5.5.6) besitzt die Flugzeugapplikation mittels Fenthion den höchsten Anteil.

Tab. 41: Entwicklung der Sperlingsbekämpfung von 1981 bis 86; P = Parathion; F = Fenthion

	vergifteter Weizen in kg	Entnistung in ha	Netzfang in kg	Flugzeug-behandlung in ha	Bodenbe-handlung in ha	Mittel in l
1981	45951	1773	2000	5344,5	/	61270 F 51337 P
1982	45064	2466	/	4293	111	48827 F 41225 P
1983	43600	1689	/	3657,5	193	60393 F 3682 P
1984	39456	1692	/	3584,5	279,5	57498 F / P
1985	32778	1230,5	120	2484	71	26167 F / P
1986	43314	804	532	1540,5	299	19991 F / P

Die Abtötungsraten zwischen 10 und 40 % bezüglich der jeweiligen Population erscheinen zwar nicht sehr hoch, summiert man jedoch die abgetöteten Weidensperlinge bei mehrmaliger Behandlung in einem Bereich (z.B. im Juli 1986 im Rharb), so wird sehr schnell klar, daß der Gesamteinfluß nicht zu unterschätzen ist.
Unter den natürlichen Bedingungen fällt der Bekämpfungseinfluß weg. Andere Faktoren, wie Beutegreifer besitzen im Gesamtmortalitätsgeschehen nur eine untergeordnete Bedeutung. Aufgrund ihrer geringen Dichte in den Schlaf- und Brutplätzen, sind sie nicht in der Lage, die Weidensperlinge in entscheidendem Maße zu reduzieren. Dem Raubwürger (Lanius excubitor) kann als Vertilger von jungen Nestlingen noch eine relativ große Bedeutung beigemessen werden. Bubulcus ibis ist zwar flächendeckend und häufig, vor allem in den Bewässerungsgebieten, vertreten, doch konnten keine Nistplatzplünderungen innerhalb der Untersuchungszeit beobachtet werden. Aus anderen Gebieten ist bekannt, daß die Weidensperlinge gerne in Weißstorch- oder Löfflernestern brüten, ohne attakiert zu werden (SCHÜZ 1957, BAUMGART & STEPHAN 1974). Der Gleitaar (Elanus caeruleus), die Schleiereule (Tyto alba) und die Elster (Pica pica) konnten zwar regelmäßig in Schlaf- und Brutplätzen beobachtet werden, doch geht von ihnen nur ein geringer Mortalitätseinfluß aus.

Unter den möglichen Konkurrenten muß besonders der Haussperling (Passer domesticus) erwähnt werden. Hohe Populationsdichten in vielen marokkanischen Siedlungsbereichen zwingen ihn, seine Aktivitäten in zunehmendem Maße in die offene Kulturlandschaft zu verlegen. Wegen seiner, gegenüber dem Weidensperling, offensichtlich größeren ökologischen Valenz, kann er sich schnell an neue Bedingungen anpassen und ist aufgrund seiner Lebensweise in der Lage, ein vorhandenes Nahrungsangebot besser auszunutzen.
Bei ungünstigen Bedingungen verharrt er viel länger in einem Bereich als sein direkter Verwandter und schöpft alle er-

denklichen Nahrungsquellen voll aus. Wie sonst könnte man sich die weltweite Verschleppung der Art durch den Menschen erklären (MÜLER 1977 und 1980).
Über die weitere Entwicklung der Situation können nur Vermutungen angestellt werden. Fest steht, daß der Haussperling als Nahrungskonkurrent zunehmend an Bedeutung gewinnt.
Die in den verschiedenen Plätzen gefundenen Haussperlinganteile schwankten zum Teil erheblich.

Tab. 42: Haussperling- und Weidensperlinganteile in unterschiedlichen Plätzen

Platz	Weidensperlinge		Haussperlinge	
	n	%	n	%
Chih (Sebh Zaouch) 10.-13.03.1986	76	97,4	2	2,6
Souk Tleta (Rharb) 07/08.11.1985	22	88,0	2	12,0
Ouled Moussa (Rharb) Juni/Juli 1986 Juni/Juli 1987	keine genauen Zahlenangaben ermittelt, da Fang unmöglich; Haussperlinganteil teils 50 % und mehr!			

Als weiterer Nahrungs- und Platzkonkurrent kann die Turteltaube (Streptopelia turtur) auftreten. Im Brutplatz bei Sidi Abdellah waren ständig mehrere 100 Exemplare vertreten, die sich im Platz und dessen näherer Umgebung aufhielten.

Der Einfluß von Krankheiten und Parasiten muß in der Untersuchungsphase als minimal bezeichnet werden. Die Beobachtungen haben gezeigt, daß es bei langanhaltenden Regenfällen zu hohen Vernichtungsraten bezüglich der Nestlinge kommen kann.

BACHKIROFF (1953) fand an den Weidensperlingen folgende Parasiten:

ECTOPARASITEN

- Acari:	Analges chelopus HERMANN
	Protophyllodes ampelides BUCHHOLZ
	Epidermoptes dermicola (TROUESSART)
	Microlichus avus (TROUESSART und NEUMANN)
	Cheyletiella heteropalpa (MEGNIN)
	Sacropterinus spec.
- Mallophaga	Dermoglyphus spec. (im Gefieder)
	Ptilonyssus spec. (in der Nasenhöhle)

Die stichprobenartig durchgeführten Untersuchungen an lebenden und abgetöteten Weidensperlingen sowie die Arbeiten mit der BERLESE-Vorrichtung zeigten, daß der Einfluß von Parasiten im Untersuchungszeitraum gering war. Als Abfallbeseitiger (z.B. tote Nestlinge) treten oftmals Ameisen in Erscheinung. Frisch aus dem Nest gefallene, abgestorbene Nestlinge wurden schon nach kurzer Zeit von kleinen Ameisenarten vertilgt.

Das Nahrungsangebot steuert entscheidend die Vorgänge im Nestinnern. Ein optimales Nahrungsangebot führt im günstigsten Fall zu einem Heranwachsen aller geschlüpften Jungen. Der Schlüpferfolg lag in den untersuchten Brutplätzen zwischen 93,44 und 97,22 % (Tab. 17) und liegt somit in den üblichen Grenzen (s.a. SEHHAR 1985). Allerdings kommt nur ein gewisser Prozentsatz dieser geschlüpften Jungen zum Ausflug. Ein hoher Anteil stirbt bereits in den ersten Tagen nach dem Schlüpfen (Abb. 56 bis 59). Entscheidend für das Überleben ist nicht nur das Nahrungsangebot, sondern auch der Schlüpftermin. Liegen alle Schlüpftermine eng beisammen (Abb. 58), ist die Wahrscheinlichkeit für die Nestlinge flügge zu werden, relativ groß. Sicherlich ist die Interpretation einer Stichprobe von 4 Nestern aus einer Grundgesamtheit von 800 sehr gering, doch ist die Tendenz klar erkennbar. Die Erstgeschlüpften besitzen die weitaus besten Überlebenschancen und erreichen die höchsten Körpergewichte. Manche Jungen verlassen mit einem sehr geringen Körpergewicht das Nest (Abb.

56 und 58). Wegen dieser schlechten Konstitution besitzen sie keine großen Überlebenschancen.
Die Entwicklung im Nest ist somit in entscheidendem Maße vom Nahrungsangebot und dem jeweiligen Schlüpftermin abhängig. Der Mortalitätseinfluß dieser beiden Faktoren darf als artinterner Regulationsmechanismus nicht unterschätzt werden. Generelle Schwierigkeiten traten bei den dargestellten Erhebungen auf. Von den ursprünglich 10 Untersuchungsnestern wurden 4 durch Windwurf zerstört und 2 verlassen.

Der Einfluß von klimatischen Faktoren muß unterschiedlich bewertet werden. Insbesondere der Wind kann in dünnstämmigen Eucalyptusbeständen eine große Anzahl der Nester zerstören. Starke und andauernde Regenfälle können ebenfalls Bruten vernichten. Dagegen kann die Temperatur als Regulationsmechanismus so gut wie vernachlässigt werden.

Inwieweit die direkte Lage des Brutplatzes das Mortalitätsgeschehen beeinflussen kann, wurde in den Brutplätzen bei Sidi Abdellah und südlich von Settat nachgewiesen. Während der Konstruktionsphase befinden sich die Männchen in einem ständigen Ein- und Ausflug. In beiden Plätzen starben zum Teil hohe Anzahlen durch den Strassenverkehr, da die Gebiete, in denen das Nestmaterial gesammelt wurde, auf der gegenüberliegenden Strassenseite lagen (vor allem Brutplatz südlich Settat). Wie stark dieser Faktor wirken kann, wurde unter 4.5.5.7 in anschaulicher Weise dargestellt. Über die gesamte Brutphase können in solchen verkehrsnah gelegenen Plätzen durchaus 10 % und mehr Weidensperlinge (vor allem Männchen) getötet werden.

Das Beispiel von Sidi Abdellah zeigt, wie manigfaltig das Mortalitätsgeschehen, welches auf eine brütende Population von Passer hispaniolensis wirkt, sein kann. In anderen Platztypen findet man andere Einflüsse. So fällt z.B. in Ziziphus-Beständen der Einfluß des Windes ganz weg. Andere Plätze, die

in weiter Entfernung von Hauptverkehrsstrassen liegen, besitzen keine hohe Männchensterblichkeit. Im günstigsten Fall wirken auf die Brutpopulationen nur die Beutegreifer, konkurrierende Arten und das Nahrungsangebot, doch konnten derartige Verhältnisse nicht nachgewiesen werden.
Die Beobachtungen haben gezeigt, daß während der Brutphase die Adultensterblichkeit am höchsten ist (s.a. SUMMERS-SMITH 1956).

7.2.4 Verhalten

Auf die Verhaltensweisen des Weidensperlings soll hier nur in kurzer Form eingegangen werden.
Folgende Verhaltensmuster wurden unterschieden:
- Verhalten während der Nahrungssuche
- Verhalten in den Schlafplätzen
- Verhalten in den Brutplätzen
- Verhalten während der Wanderungen

Während der Nahrungssuche spielt das Kollektiv eine bedeutende Rolle. Ein Schwarm von mehreren Vögeln (hier: bis zu 100) kann Nahrungsquellen leichter lokalisieren und somit für die Population besser verfügbar machen.
Die einzelnen Schwärme bewegen sich je nach Art und Lage der Nahrung sehr unterschiedlich. Während der Schlafplatzphase sind die Weidensperlinge tagsüber in den Nahrungsgebieten. Sie halten sich dabei nie lange in einem eng umgrenzten Bereich auf, da die Körnernahrung (Getreide, Wildkrautsämereien) kleinflächig schnell erschöpft ist. Ganz anders ist die Situation in den Brutplätzen und deren Umland. Hier muß das Nahrungsangebot für die gesamte Brutphase in ausreichender Form vorliegen.
Die nach dem Flüggewerden umherstreifenden Jungenschwärme erreichen nur geringe Schwarmstärken. Bis zu 50 Individuen konnten im Raum Fes bei der Nahrungssuche in reifenden Getreidefeldern beobachtet werden. MIRZA (1973) konnte beobachten, daß die Jungenschwärme des Weidensperlings in Libyen nach der Erstbrut aus 10 bis 20, nach der Zweitbrut aus 50 bis 70 Individuen bestehen.

In den Schlafplatzgebieten läuft täglich ein vergleichbares Verhaltensmuster ab. Vor der Verteilung auf die einzelnen Schlafsträucher oder -bäume werden noch einmal in unmittelbarer Nähe des Platzes Nahrung und Wasser aufgenommen. Sandbäder als Vorsorgemaßnahme gegen Parasitenbefall schließen

sich an. Das allabendlich in den Plätzen zu hörende 'Konzert' muß als eine Art von Erfahrungsaustausch verstanden werden. Vermutlich können die Weidensperlinge ihren Artgenossen auf diesem Wege auch neue Nahrungsquellen mitteilen.

Die Verhaltensweisen in den Brutplätzen dienen in erster Linie dem Brutgeschäft. Sie müssen, um einen optimalen Effekt zu erreichen, gut synchronisiert sein. So bilden sich die Follikel erst bei einem unmittelbaren Balzgehabe des Männchens (BEZZEL 1977). Ausgeprägtes Revierverhalten schützt den eigenen Nistbereich vor Artgenossen.
Während der Konstruktionsphase reagieren die Paare auf äußere Einflüsse sehr sensibel und verlassen nicht selten den Neststandort.
Bei Gelegezerstörung wird meist in anderen Plätzen eine Ersatzbrut aufgezogen (4.6.2.7).
Hohe Außentemperaturen reichen tagsüber vollkommen zur Bebrütung des Geleges aus. Das Weibchen führt nur gelegentliche Kontrollbesuche durch.
Die Arbeitsteilung und somit der Verhaltensablauf der beiden Geschlechter ist in optimaler Weise auf das Brutgeschehen abgestimmt. Während das Männchen das Nest alleine konstruiert, kann sich der Partner auf die Eiablage konzentrieren.

7.2.5 Aktivität und Lebenszyklus

Aktivität und Lebenszyklus unterliegen tages- und jahreszeitlichen Rhythmen.
Die Hauptaktivitätsphasen liegen in den Schlaf- und Brutplatzbereichen in den Morgenstunden (4.7.1). Berücksichtigt man den Zustand, daß während der Nacht sämtliche Nahrung im Kropf und Magen aufgebraucht wird, ist eine neue Nahrungsaufnahme in den frühen Morgenstunden (07.00 bis 09.00 Uhr) erforderlich.
Die tägliche Aktivität macht sich beim Weidensperling bereits vor dem Ausflug durch ein lautes Gezwitscher bemerkbar.

Je nach Aktivitätsbeginn unterscheidet man nach BERGMANN (1987) verschiedene Regeln:

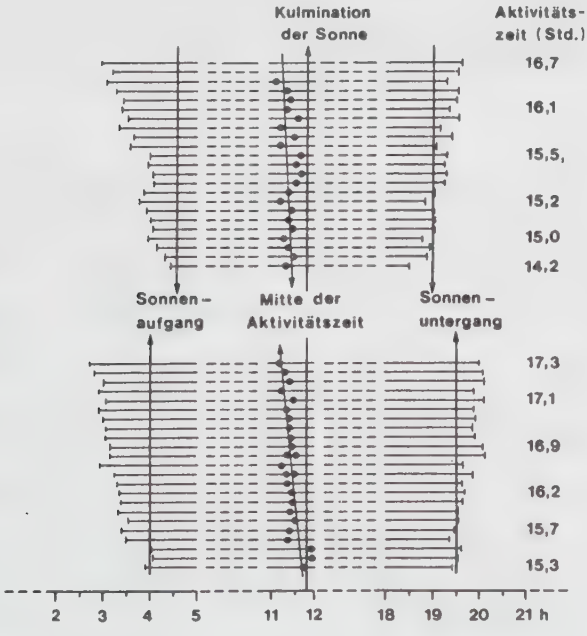
Symmetrieregel: Je früher eine Art morgens aktiv wird, desto später geht sie abends zur Ruhe.
Dämmerungsregel: Wenn Vögel morgens erwachen, ist es dunkler als abends, wenn sie sich zur Ruhe begeben. Die Mitte der Aktivitätszeit liegt vor dem Sonnenhöchststand.
Geschlechterregel: Innerhalb einer Art erwachen die Männchen früher als die Weibchen und gehen auch früher zur Ruhe, z.B. Kohlmeise.
Streuungsregel: Der Aktivitätsbeginn streut weniger als das Aktivitätsende
Helligkeitsregel: In gleicher Weise werden die Streuungen für Aktivitätsbeginn und -ende um so kleiner, je geringer der zugehörige Helligkeitswert ist (s.a. HEYDER 1933).

Über den Aktivitätsbeginn für verschiedene Vogelarten findet man viele Hinweise (u.a ASCHOFF & WEVER 1962, BERGMANN & HELB 1983, ASCHOFF 1984).

Der Aktivitätsbeginn liegt beim Weidensperling kurz vor Sonnenaufgang und hat sein Maximum in den Morgenstunden zwischen 08.00 und 12.00 Uhr (Abb. 63). Ein zweites, kleineres Maximum liegt kurz vor dem Schlafengehen. Die Aktivitäten in den Brutplätzen, insbesondere während der Nestkonstruktion ver-

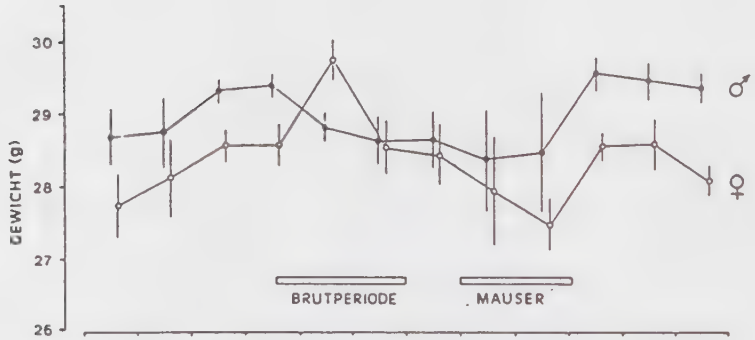
laufen in ähnlicher Weise. Auch in der Zeit der Nestlingsfütterung wird vermehrt Nahrung in den Morgenstunden gereicht (s. Tab. 22).

Abb. 84: Beginn und Ende der täglichen Aktivität freilebender Vögel. Jede Zeile stellt eine andere Art dar. Unabhängig von der Dauer der Aktivitätszeit liegt ihr Mittelpunkt vor der Tagesmitte (=Kulmination der Sonne)
(aus: BERGMANN 1987)



Die Gewichtsentwicklungen, wie sie in den Arbeiten von ALONSO (1985) und SEHHAR (1985) dargestellt sind, bedürfen einer Erklärung. Es sind Durchschnittswerte, die den Gewichtsverlauf unter idealen Bedingungen wiedergeben. Lokal kann der Gewichtsverlauf von diesen stark abweichen und ist deshalb auch nicht uneingeschränkt anwendbar.

Abb. 85: Jahreszeitliche Veränderungen der Körpergewichte adulter Weidensperlinge
Senkrechte Balken: mittlere Fehler der Mittelwerte
Waagerechte Balken: mitt. Brut- und Mauserperioden
Minima (m), Maxima (M), Anzahl der Messungen (n)
(aus: ALONSO 1985)



		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
♂	m	25.5	26.8	27	26	25.5	27.5	26	26.5	25.8	27	27.3	28
	M	30.5	30	31.5	33	32.2	30	31.5	30	33.5	32	32	32
	n	12	6	43	68	71	10	14	4	8	22	26	21
♀	m	25.5	26	26	25.5	25.8	26	26	25	25.5	25.3	26.4	27
	M	29.5	31	31	31.3	38	30.5	31	30.5	30	30	32	30.2
	n	7	11	30	25	67	12	14	7	13	26	22	30

Im allgemeinen erreicht das Vogelgewicht ein Maximum im Herbst und Winter und ein Minimum im Sommer, oft unmittelbar nach der Brutzeit (BÄHRMANN 1972, SCHERNER 1977).
Juvenile wiegen im ersten Sommer im Durchschnitt weniger als die Adulten, können aber im darauffolgenden Winter gewichts-

mäßig nicht mehr von diesen unterschieden werden (s.a. BALDWIN & KENDEIGH 1938). In den Sommermonaten liegt meist das niedrigste Körpergewicht im Jahresverlauf vor (s. Abb. 65 und 85). BALDWIN & KENDEIGH (1938) konnten durch Versuche an der Singammer (Melospiza melodia) nachweisen, daß die Körpergewichte temperaturabhängig sind. Bei hohen Außentemperaturen (Sommer) traten die niedrigsten Gewichte auf.
Neben der Lufttemperatur kann das Nahrungsangebot in entscheidendem Maße die Gewichtsentwicklung in einem Raum steuern. Die in den Abbildungen 65 und 66 dargestellten Werte wurden nach den abendlichen Einflügen in die Schlafplätze ermittelt. Kröpfe und Mägen waren also, je nach Nahrungsaufnahme, mehr oder weniger stark gefüllt.

Tab. 43: Morgendliche Gewichtsdifferenzen unterschiedlicher Jahreszeiten

Platz/Datum	Männchen Gewicht in g	n	Weibchen Gewicht in g	n	Zeitdifferenz abends-morgens
Sebh Zaouch 11/12.02.1986	26,58	17	25,94	15	13 Std.
Chih 19/20.03.1986	25,55	6	24,64	10	11 Std.
Chih 22/23.03.1986	/	/	24,42	10	12 Std.
Chih 10/11.12.1986	26,54	21	25,22	13	12 Std.
Chih 14/15.01.1987	26,29	10	24,87	17	12 Std.
Chih 24/25.02.1987	26,88	9	24,93	8	11,5 Std.
Chih 11/12.03.1987	/	/	25,53	9	11 Std.

Entsprechend der Füllung von Kropf und Magen wird nachts das Gewicht durch Leerung des Verdauungstraktes reduziert. Einem morgendlichen Minimum steht gewöhnlich ein Maximum am späten Nachmittag oder frühen Abend gegenüber (s.a. Tab. 38).
Demgegenüber kann man Werte darstellen, die das Körpergewicht ohne die Nahrungsbestandteile wiedergeben. Diese Gewichte konnten in einfacher Weise jeweils bei leerem Verdauungstrakt morgens ermittelt werden (Tab. 43).
Aus diesen Befunden geht klar hervor, daß auch diese Körpergewichte abnehmend waren (vergl. Abb. 65 und 66).

Gewichtsentwicklungen im Tagesverlauf wurden schwerpunktmäßig in den Freiflugvolieren ermittelt. Sie belegen, daß die Zeit der höchsten Aktivität in den Morgenstunden mit einer vermehrten Nahrungsaufnahme und demzufolge einer schnellen Gewichtszunahme einhergeht (Tab. 38). Am 29.10.1986 nahm das durchschnittliche Körpergewicht von 07.00 bis 12.00 Uhr von 24,8 auf 26,5 g bei den Männchen und von 24,2 auf 25,5 g bei den Weibchen zu. Bis zum Abend (17.20 Uhr) war nur noch eine geringe Gewichtszunahme zu verzeichnen.
Die täglichen Gewichtszunahmen betragen meist 5-25 % (u.a. NICE 1937, OWEN 1954, HELMS & DRURY 1960, HELMS 1963, WARD 1965, ANDERSSON & WESTER 1972, ULLRICH 1972, PRILL 1974, MESTER 1975). BALDWIN & KENDEIGH (1938) zeigten, daß die Durchschnittsgewichte täglichen Schwankungen von 8-15 % unterworfen sein können.
Neuere Untersuchungen belegen, daß der Grundumsatz einen gewissen Tagesgang aufweist und rund 25 % höher liegt als in der Ruhephase (ASCHOFF & POHL 1970). dabei ist die Assimilation des freilebenden Vogels (daily energy expenditure) die Summe von Existenz- und Produktivumsätzen (KENDEIGH 1967 und 1969).

Die Gewichtsentwicklung der Nestlinge wird entscheidend durch das Nahrungsangebot und den Schlüpftermin gesteuert. Letztgeschlüpfte erreichen bis zum Flüggewerden nur geringe Körper-

gewichte, die bis zu 8 g unter denen der Erstgeschlüpften liegen können (Abb. 56).

Die Gonadenentwicklung wird in starkem Maße durch die Tageslänge gesteuert (RILEY 1940, KENDEIGH 1941, THORNTON & CUMMINGS 1945, BURGER, BISSONNETTE & DOOLITTLE 1948, MARSHALL 1960, WOLFSON 1960, FARNER & LEWIS 1971). Nach MARSHALL (1960) sind z.B. milde Winter und ein früher Frühling ausschlaggebend für einen frühen Brutbeginn.
Vor dem Einsetzen der Brutphase ist in den Abbildungen 67 und 68 eine schnelle zeitliche Zunahme der Gonadendurchmesser, vor allem der Testes, zu beobachten. Sicherlich wird diese Zunahme nicht durch die Tageslänge primär hervorgerufen. KLEIN (1988) konnte für den Goldsperling im Niger nachweisen, daß sekundäre Pflanzenstoffe dieses rapide Wachstum hervorrufen. Die Untersuchungen in Marokko haben gezeigt, daß sich in dieser Phase die Nahrungszusammensetzung stark änderte (Abb. 69 und 70). So wurde vermehrt Milchreifegetreide in den Kröpfen und Mägen gefunden. Mit großer Wahrscheinlichkeit sind in solchen Milchreifesamen diese stimulierenden Stoffe enthalten. Inwieweit sie in anderen Wildkrautsämereien vorkommen, kann an dieser Stelle nicht gesagt werden. Hier müßten weiterführende Fütterungsversuche durchgeführt werden. Die Gonadenentwicklung des Weidensperlings ist auch in der Arbeit von SEHHAR (1985) dargestellt, doch vermischt er leider Befunde aus mehreren Jahren miteinander. Im Gebiet Sebh Zaouch (Chih) hat sich gezeigt, daß der Beginn des Gonadenwachstums in den beiden Untersuchungsjahren fast identisch ist, jedoch das rapide Wachstum vom Nahrungsangebot gesteuert wird und somit auch zeitlichen Schwankungen unterworfen ist. Man kann deshalb auch keine allgemeingültigen Wachstumskurven wiedergeben. Die Gonadenentwicklung verläuft mit Sicherheit unter gemäßigten kontinentalen Bedingungen anders als unter den subtropischen in Marokko. Die Brutphase setzt z.B. im Balkangebiet sehr viel später ein. In Marokko sind im März und April nur geringe Tageslängenunterschiede in den ver-

schiedenen Schlaf- und Brutplatzbereichen zu verzeichnen. Somit ist primär der Zustand der Vegetation (Nahrungsangebot) der auslösende Brutfaktor.

Die Mauser des Weidensperlings ist von ALONSO (1984) in ausführlicher Weise untersucht worden. In Marokko wurde ein früherer Mauserbeginn gefunden als in Westspanien. Das Mauserende liegt demzufolge auch zeitlich früher (etwa Anfang September). Die Mauser als Zustand eines hohen Energieverbrauches erfolgt bei den allermeisten Vogelarten im Anschluß an das Brutgeschäft oder aber in den Winterquartieren (SCHÜZ 1971).
Doch konnte in Marokko, speziell an der Atlantikküste im Rharb , beobachtet werden, daß sich Brutende und Mauserbeginn durchaus überschneiden können. Nach Flugzeugapplikationen verließen die Weidensperlinge mehrmals die Brutplätze und zogen in benachbarte Bereiche, um hier Erstazbruten durchzuführen.
Ferner fällt die Mauser in die Zeit der Wanderung in die Schlafplatzgebiete. Wäre Passer hispaniolensis ein ausgesprochener Zugvogel, wäre eine Mauser vor bzw. nach dem Wandergeschehen sinnvoller.
Die in Marokko zurückgelegten Strecken können auch mit einem unvollständig ausgebildeten Gefieder bewältigt werden. Die Vermutung liegt ebenfalls nahe, daß der Weidensperling größere Entfernungen, wie sie durch Ringwiederfunde belegt sind, nicht in einem Jahr zurücklegt.

Zur Alterbestimmung wurde der Pneumatisationsgrad des Schädeldaches verwendet. Wegen fehlender und unzuverlässiger Altersmerkmale, vor allem bei der näheren Klassifizierung der adulten Weidensperlinge, konnte lediglich in Juvenile und Adulte unterschieden werden. Bis zu einem Alter von etwa 6 Monaten kann die Schädelpneumatisation problemlos als Alterskriterium verwendet werden. Nach dieser Zeit sind weitere altersmäßige Unterscheidungen nur noch schwer vorzunehmen

(u.a. WINKLER 1979). Schaubilder der Schädelpneumatisation wurden in den Arbeiten von DROST (1951 und 1969), NERO (1951) und WINKLER (1979) veröffentlicht. Diese Schaubilder treffen auch auf den Pneumatisationsablauf des Weidensperlings gut zu.

7.2.6 Nahrung und Schaden-Nutzenanalysen

Je nach Jahreszeit variiert die Nahrung des Weidensperlings zum Teil erheblich (vergl. PATEV 1950, BACHKIROFF 1953, PROSTOV 1964, MIRZA 1973, BAUMGART & STEPHAN 1974, BORTOLI 1975, SEHHAR & FRAVAL 1983). Aufgrund der Nahrungszusammensetzung kann der Weidensperling als ominvor mit einem Schwerpunkt auf der Körnernahrung bzeichnet werden. Unter den Vögeln ist die Omnivorie weit verbreitet, wobei hier wiederum die Euryphagie gegenüber der Stenophagie überwiegt (CREUTZ 1968, BERTHOLD 1976b). Omnivorie in Verbindung mit der Euryphagie bringt die besten Überlebenschancen (KEAR 1972).
Detaillierte Nahrungsanalysen veröffentlichte KEIL (1970) für den Haussperling in hessischen Agrargebieten. Er unterteilte die Nahrung in 5 Gruppen und fand bei adulten Haussperlingen im Mittel 48 % Getreide, 36 % Unkrautsamen, 12 % Spelzen und Fasern, 3 % unbestimmbare pflanzliche Teile und 1 % tierische Nahrung. Diese Befunde lassen sich durchaus mit den hier dargestellten Nahrungsanalysen des Weidensperlings vergleichen. (4.9).
Im Winterhalbjahr bevorzugt der Weidensperling Körnernahrung, die je nach Bereich und Zeitpunkt eine unterschiedliche Artenzusammensetzung aufweist. Im Raum Sebh Zaouch dominierten in beiden Untersuchungsjahren zunächst die Getreidekörner mit einem deutlichen Schwerpunkt auf Weichweizen.
Diese Körner waren auf den frisch eingesäten Feldern in den nördlich des Schlafplatzes gelegenen Bereichen leicht verfügbar und konnten ohne einen hohen Energieaufwand gesammelt werden. Ab Februar 1986 änderte sich die Nahrungszusammensetzung schlagartig (Abb. 69). Es dominierten nun Wildkrautsämereien der Gattung Silene, die aufgrund ihrer geringen Größe teils massenhaft in den Kröpfen und Mägen vorlagen. Es stellt sich die Frage, warum diese schlagartig zu beobachtende Änderung stattfand. Zwei Erklärungen erscheinen sinnvoll. Geht man davon aus, daß nur eine begrenzte Anzahl von oberirdisch liegenden, nicht eingepflügten Getreidekörnern

zur Verfügung steht, so ist einleuchtend, daß diese nur eine gewisse Zeit als Nahrung genutzt werden können. Ist die Nahrungsquelle erschöpft, müssen andere zugänglich gemacht werden (hier Silene spec.). Andererseits kann aber auch unabhängig vom Nahrungsangebot der Schwerpunkt schlagartig auf einer anderen Körnernahrung liegen (s.a. KALMBACH 1940, BÖSENBERG 1964).

In Nahrungspräferenzuntersuchungen wurde geklärt, welche Körnernahrung in den jeweiligen Mischungen bevorzugt wird. Das zentrale Anliegen ist die Frage nach der Präferenz des Getreides. Aus den Ergebnissen, die unter 6.4 dargestellt sind, geht hervor, daß Getreide (Weichweizen, Reis und Hafer) zwar angenommen wird, jedoch andere Sämereien wie Phalaris eindeutig in der Mischung bevorzugt werden. Wenn Weizen oder andere Getreidearten in der Freilandnahrung dominieren, dann liegt das primär an deren leichter Verfügbarkeit.

In den anderen untersuchten Schlafplatzgebieten (Rharb, Plaine de Tafrata, Oujda) wurden nur stichprobenartige Erhebungen durchgeführt werden, die allerdings keine Interpretation der zeitlichen Entwicklung zulassen.

Die Nahrungszusammensetzung spiegelt zuverlässig die Nutzung im Schlafplatzumfeld wieder.

Die Nahrung adulter Weidensperlinge und von Nestlingen gibt erste Hinweise auf die Schäden. Voraussetzung zur Durchführung eines erfolgreichen Brutgeschäftes ist ein ausreichendes Nahrungsangebot in unmittelbarer Platznähe. Diese Bedingungen sind in geradezu optimaler Weise in den Getreide- und Sonnenblumenfeldern gegeben. Demzufolge findet man in den Kröpfen und Mägen auch überwiegend diese Nahrungsbestandteile (s.Abb 74 bis 78). Etwa 90 % der untersuchten Kropfinhalte bestanden in Sidi Abdellah aus Weizenkörnern (anfangs Milchreifeweizen, später reife Körner).

Tiere, vor allem Blattläuse, waren jetzt in stärkerem Maße vertreten.

MIRZA (1973) schreibt, daß der Weidensperling, wie alle an-

deren Arten der Gattung Passer, während der Brutphase Insekten vertilgt.
Auch PFEIFER & KEIL (1958 und 1959), BERGER (1959) sowie PINOWSKI (1968) fanden für andere Passerarten vergleichbare Befunde. Wildkrautsamen fand man nur ausnahmsweise in den Kröpfen und Mägen, doch können diese Bestandteile auch die ganze Nahrung ausmachen (s.a Abb.77).
Richten die adulten Weidensperlinge durch den Verzehr von Getreidekörnern während der Brutzeit durchaus Schäden an, werden die Nestlinge überwiegend mit schädlichen Insektenarten gefüttert, so daß ein nicht zu unterschätzender Nutzen entsteht. Vor allem Feldheuschrecken, Schmetterlingslarven und Rüsselkäfer werden in großen Mengen an die Jungen verfüttert (s. Tab. 34 und 35). Mit zunehmendem Alter treten auch Getreidekörner in der Nestlingsnahrung auf, die aber, summiert man alle Phasen, deutlich unter dem Insektenanteil zurückbleiben. Parallel zum fallenden Nutzen steigt somit der Schaden mit zunehmendem Nestlingsalter leicht an (vergl. auch ENCKE 1965).
In Libyen fand MIRZA (1973) bei Adulten, die während der Brutzeit gefangen wurden, Weizenkörner und einige Insektenlarven und somit vergleichbare Ergebnisse. Bei 30 untersuchten Nestlingsmägen lag der durchschnittliche Gewichtsanteil der Insekten über 50 %. Nach PFEIFER & KEIL (1958) verfüttert der Feldsperling bis zu 88,6 % Schadinsekten (überwiegend Eichenwickler) an die Jungen. COLLINGE (1924-27) fand bei Jungen 98 %, MANSFELD (1959) 59 % Schädlinge. Bei Passer hispaniolensis liegt der Schädlingsanteil in allen untersuchten Plätzen jeweils über 50 %.
Je nach Brutplatzbereich schwankt zum Teil die Zusammensetzung der Nestlingsnahrung erheblich. Dominierten bei Sidi Abdellah (Tab. 34) die Feldheuschrecken und Rüsselkäfer gleichsam, so lag im Platz nördlich Fes eine klare Dominanz auf den Feldheuschrecken (Tab. 35). Mit zunehmendem Nestlingsalter findet man auch größere Mineralkörner und Teile von Schneckenschalen.

In der Nestlingsnahrung des Haussperlings ändert sich die Zusammensetzung ebenfalls mit zunehmendem Alter (ENCKE 1965). Zunächst dominieren weiche Formen, später größere und hartschalige.

Zur Berechnung der Schädlichkeit des Weidensperlings mußten die täglich aufgenommenen Nahrungsmengen ermittelt werden. Daß die in Voilierenversuchen gefundenen Werte durchaus auf Freilandbedingungen übertragbar sind, konnten WEST & DEWOLFE (1974) und KENDEIGH (1973 und 1974) durch detaillierte Hochrechnungen belegen. KENDEIGH fand für den Haussperling einen Mehrverbrauch an Energie, der temperaturabhängig ist. Während der Fortpflanzungsphase und der Mauser macht der Mehrverbrauch an Energie bei 0°C 35 % und bei 30°C etwa 5 % des Existenzumsatzes aus. Für das durchschnittliche Individuum wurden folgende Quoten kalkuliert: 12 % im Jahresdurchschnitt (maximal 14 bis 19 % zur Brutsaison und zur Mauser), minimal 8 %). Unter Freilandbedingungen sind täglich aufgenommene Nahrungsmengen von 5 bis 8 g für den Weidensperling realistsich.
Die zur Berechnung der Schäden verwendeten 10 bzw. 2o g pro Individuum und Tag sollen belegen, daß auch bei hochgegriffenen, unrealistischen Zahlenwerten, die Schäden minimal bleiben.
Nach Auffassung des marokkanischen Pflanzenschutzdienstes ist Passer hispaniolensis neben Passer domesticus und Sturnus vulgaris ein Schädling der Getreide- und Sonnenblumenkulturen.
Flugzeugapplikationen sind derzeit immer noch die übliche Methode, die Weidensperlinge zu bekämpfen. Genaue Schadenserhebungen lagen im Pflanzenschutzdienst nicht vor, so daß die in manchen Arbeiten genannten Zahlenwerte (z.B. MEINZINGEN & WEICK 1980) im Bereich der Spekulation liegen. Man spricht immer nur von großen Schäden, die zwar kleinflächig möglich sind, jedoch in bezug zur Gesamtanbaufläche bedeutungslos werden (vergl. auch Abb. 62).

Eine einfache Hochrechnung belegt, wie unrealistisch die Schadensangeben von 10 und 30 % sind. Als Berechnungsgrundlage wurden die Ernteerträge für Getreide (Hartweizen, Weichweizen, Gerste und Mais) von 1974/75 und 1985/86 genommen (Quelle: Tageszeitung 'LE MATIN du Sahara').

Tab. 44: Hochrechnungen aufgrund von Ernteerträgen

	Schäden			
1985/86 (1974/75)	1 %	5 %	10 %	30 %
Getreideernte				
7678710 t	77562,73 t	404142,63 t	853190,0 t	3290875,5 t
(3530800 t)	(35664,65 t)	(185831,58 t)	(392311,1 t)	(1513200,0 t)
Annahme: Schädigung geht über 40 Tage und jeder Weidensperling vernichtet täglich 10 bzw 20 g Getreide (einschließlich der von den Stengeln fallenden Körner)				
10 g	193,9 Mil	1010,0 Mil	2133,0 Mil	8227,2 Mil
(10 g)	(89,2 Mil)	(464,6 Mil)	(980,8 Mil)	(3783,0 Mil)
20 g	97,0 Mil	505,0 Mil	1066,5 Mil	4113,6 Mil
(20 g)	(44,6 Mil)	(232,3 Mil)	(490,4 Mil)	(1891,5 Mil)

Aufgrund dieses Berechnungsbeispieles erscheinen alle bisher in der Literatur genannten Schadenswerte zu hoch. Auch wenn in den siebziger Jahren etwa 200 Millionen Weidensperlinge in Marokko existierten, sind Gesamtschäden von 30 & nicht realistisch. Auf der Grundlage der Getreideernte von 1974/75 hätten bei einer Vernichtung von 20 g pro Individuum und Tag 1891,5 Millionen Weidensperlinge existieren müssen.

Im vergangenen Jahrhundert bediente man sich noch anderer Methoden, um die Brutplätze des Weidensperlings zu vernichten. Ein schönes Zitat findet man in einer Arbeit von KRÜPER aus dem Jahre 1875: 'In der Ebene zwischen Develikevi und Jimovassi hatten sich die Sperlinge in den Gebüschen in

solcher Anzahl eingenistet, dass die Bauern sich entschliessen mussten, um die Brut zu zerstören, den ganzen Wald anzuzünden: schwarze Rauchwolken zeigten mir die Gegend an, wo der Verherungskrieg geführt wurde. In diesem Jahr fanden sich auf den Feldern des Dorfes Malcasik eine solche Menge Sperlinge ein, dass, um die Ernte vor dem gänzlichen Untergang zu schützen, täglich gegen 40 Bauern mit den Schiessgewehren gegen diese Verwüster zu Felde gezogen sein sollen.'
Das Beispiel zeigt, daß die Bauern durch Eigeninitiative wirksam in das Populationsgeschehen eingreifen können. Wenn solche Methoden heute in Marokko nicht praktiziert werden, liegt das an der Praktikabilität der Flugzeugbehandlungen. Manuelle Nestzerstörungen wurden in früheren Zeiten oft durchgeführt.

Die Flächennutzung prägt in entscheidendem Maße die Verteilung der Schäden (s.a. DOPPLER, DOROW & NAGEL 1984, MÜLLER 1987). Das Mosaik aus Getreidefeldern, Schlaf- und Brutplätzen begünstigt die Populationsentwicklung. Schäden sind in einer solchen Kulturlandschaft, auch bei zur Zeit geringen Populationsdichten des Weidensperling, vorprogrammiert. Eine Änderung dieser Flächennutzungstrukturen, auch wenn dadurch die Monotonie in der marokkanischen Agrarlandschaft verstärkt wird, würde langfristig einem rapiden Populationswachstum entgegenwirken.
Bei der Ermittlung der Schäden trat ein Problem besonderer Art auf. Wenn ein Feld geschädigt ist, läßt sich dieser Schaden fast nie einer einzigen Schadquelle zuordnen. Die vorgefundenen Werte geben somit nur einen gemeinsamen Schaden aller beteiligten Taxa wieder.

Die Schadenserhebungen erbrachten folgende Ergebnisse:

1. Schäden durch Passer hispaniolensis treten in Getreide- und Sonnenblumenfeldern auf.

2. Die Schäden im Bereich der Nistplätze liegen schwerpunkt-

mäßig an den Feldrändern

3. Es kann nur von einem gemeinsamen Schaden aller beteiligten Taxa gesprochen werden

4. Die Schäden sind immer lokal begrenzt und in bezug zur Gesamtanbaufläche bedeutungslos

5. Der vom Weidensperling in Getreide- und Sonnenblumenfeldern angerichtete Gesamtschaden liegt unter 1 %.

Abb. 86: Aufnahmeblatt für Schäden von Arten der Gattung Passer mit Angabe der einzelnen Schritte

Datum /Uhrzeit	Bearbeiter	
Beschreibung des Gebietes	Geographische Lage Koordinaten: Höhe ü. NN: Exposition:	Witterung
Schlafplatz/Brutplatz	Populationsgröße Spezies	
Kulturen im Platzumfeld	Welche Kulturen sind geschädigt?	
Reifestadium der geschädigten Kulturen	Welche Teile sind geschädigt?	
Welche Sperlingsart schädigt die Kulturen?	Wo liegen die Schadzonen?	
Wo liegen die Schädigungen in der Fläche (Rand, Kernzone) - Skizze		
Auswahl einer Untersuchungsfläche (z.B. 10 ha)		
Auswahl von Probefeldern in der Untersuchungsfläche - Für Getreidefelder eine Fläche von 1 x 1 m - Für Sonnenblumenfelder, je nach Deckungsgrad und Anzahl 3 x 3 bis 10 x 10 m		
Lage der Probefelder festlegen (Rand, Zentraler Teil)		
Schädigungsgrad in den jeweiligen Probefeldern angeben (in %) z.B. Probefläche 1: 0, 0-5, 5-10, 10-15, 15-20,..., 95-100 %		
Wie lange wurde die Fläche zum Zeitpunkt der Aufnahmen bereits aufgesucht?		

8. ZUSAMMENFASSUNG

In zweijährigen Untersuchungen wurden Studien und Erhebungen zur Populationsökologie und -dynamik des Weidensperlings (Passer hispaniolensis TEMM) im Königreich Marokko durchgeführt. Die Arbeit ist Bestandteil der Leistungen im Rahmen des Sperlingsprojektes auf der Basis der technischen Hilfe für Marokko. Ein zentraler Bestandteil der Arbeiten waren Nahrungsanalysen und die Bewertung von Schäden in Getreide- und Sonnenblumenkulturen.

Mit ökologischen, systematischen und phylogenetischen Fragestellungen in bezug zum Weidensperlings, setzten sich in den vergangenen Jahren mehrere Autoren auseinander. Die Systematik der Weidensperlingpopulationen ist bis zum heutigen Tage nicht vollkommen geklärt. Als sicher gilt, daß die Arttrennung zwischen Weiden- und Haussperling noch nicht abgeschlossen ist und es somit zu Bastardierungserscheinungen kommen kann, die in Marokko jedoch zu den Seltenheiten gehören. Dagegen sind aus Italien und aus Westtunesien / Ostalgerien Vermischungsgebiete beider Arten bekannt, die allerdings keine rezenten Gebilde mehr darstellen. Der Italiensperling (Passer hispaniolensis italiae) bildet hier stabile und fertile Populationen.

Das Verbreitungsgebiet des Weidensperlings reicht von den Kanarischen Inseln im Westen bis zum Himalaya im Osten und vom nördlichen Balkan bis zum Nordrand der Sahara. Das südlichste bekannte Vorkommen der Art liegt auf den Kapverdischen Inseln. In Marokko fällt die südlichste Verbreitungsgrenze mit dem Nordrand des Antiatlas zusammen. Aus Oasen in der ehemaligen spanischen Sahara liegen keine Beobachtungen vor. Aus dem Raum Oujda sind die östlichsten Populationen, die ständig zwischen Nordostmarokko und Westalgerien migrieren, bekannt.

Landnutzung und Klima prägen entscheidend Dispersion und Dispersal. Während die agrarischen Nutzflächen sich in den letzten Jahrzehnten im Zuge der Modernisierung der Landwirtschaft rapide änderten, und das erklärte Ziel für das Jahr 2000 in einer bewässerten Fläche von einer Million Hektar besteht, gingen ursprüngliche Biotope des Weidensperlings, wie die Bereiche der mauretanischen Wüstensteppengebiete, drastisch zurück. Ferner konnte im Raum Marrakech eine Abnahme der Niederschläge beobachtet werden, die in starkem Maße das für die Weidensperlinge verfügbare Nahrungsangebot beeinflußt und somit die Populationsdynamik steuert.

In einem periodischen Wechsel werden je nach Jahreszeit Schlaf- und Brutplätze besetzt, die überwiegend in den landwirtschaftlich genutzten Gebieten liegen. Traditionelle Schlafplatzbereiche, wie Sebh Zaouch oder die Plaine de Tafrata verlieren zunehmend an Bedeutung. Als Vogelart mit einer großen ökologischen Valenz besitzt der Weidensperling die Möglichkeit, das vorhandene Angebot an neugeschaffenen Plätzen (z.B. in Eucalyptus, Olea, Citrus) optimal zu nutzen. Doch muß ganz klar gesagt werden, daß immer eine Kombination aus unterschiedlichen Strukturen zur Existenz obligatorisch ist. So hatten alle Schlaf- und Brutplätze immer einen gewissen Abstand zur nächsten Siedlung und ein ausreichendes Nahrungsangebot im Umfeld. Im Gegensatz zum Balkangebiet konnte Passer hispaniolensis nie in marokkanischen Ortschaften beobachtet werden. Der Hauptgrund für dieses Verteilungsmuster liegt in dem starken Konkurrenzdruck durch den Haussperling, der neugeschaffene Bedingungen in noch weit besserem Maße nutzen kann als sein direkter Verwandter.

Der Schwerpunkt der Schlafplatzarbeiten lag im Gebiet Sebh Zaouch, westlich der Stadt Marrakech. Niederschlagsmengen unter 200 mm führten in den vergangenen zwei Jahren zu einem bedeutenden Rückgang der Getreideernte und der Vegetation.

Die Kropf- und Mageninhalte deuteten schon frühzeitig auf ein Abwandern aus dem Gebiet hin. Wurde der Bereich noch 1985 zugleich als Brutplatz genutzt, konnten in den beiden Untersuchungsjahren keine Brutaktivitäten beobachtet werden. In den Schlafstätten zeigt sich täglich ein typisches Aus- und Einflugverhalten, daß je nach klimatischen Gegebenheiten starken Schwankungen unterworfen ist.

Die verschiedenen Brutplatztypen besitzen unterschiedliche Strukturen, die in erster Linie durch schwankende Nesterzahlen pro Flächeneinheit charakterisiert werden können.

Die Verteilung der Schlaf- und Brutplätze zeigt eine weitgehende Übereinstimmung mit den landwirtschaftlichen Nutzflächen. In der Untersuchungsphase zeigte sich jedoch, daß sich innerhalb eines eng begrenzten Zeitraumes die Anzahl und auch die Verteilung der Brutplätze drastisch ändern kann. Als Hauptgrund für diese Entwicklung muß der starke Einfluß der Applikationsmaßnahmen angesehen werden.
Die Migrationsprozesse konnten für das Rharb und die Region Marrakech etwas näher durchleuchtet werden. Für Marokko wird deutlich, daß das Wanderverhalten überwiegend durch die vorhandenen Umweltressourcen bestimmt wird und deshalb kein allgemeingültiges Migrationsgeschehen angegeben werden kann. Im Gegensatz zu anderen Gebieten, wo Passer hispaniolensis als Wandervogel in Erscheinung tritt, ist er in Marokko ein Teilzieher.

Die Ermittlung des Altersaufbaues und der Geschlechterverhältnisse war mit methodischen Schwierigkeiten verbunden. Altersmäßig konnten nur Juvenile von Adulten durch den Grad der Schädelpneumatisation unterschieden werden. Andere Altersmerkmale, wie Schnabelfärbung oder biometrische Werte waren wenig aussagekräftig und wurden deshalb auch nicht weiter verwendet. Eine hohe Jungensterblichkeit charak-

terisiert die Populationsentwicklung in den ersten Monaten nach der Brutzeit.
Die Geschlechterzusammensetzung kann in den Schlafplätzen von Strauch zu Strauch stark variieren. Um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, wurde z.B. in Chih mit mehreren Japannetzen, deren Standorte zudem oft verändert wurden, gleichzeitig gefangen. Die Männchenanteile liegen in den Schlafplätzen im Durchschnitt etwas über 50 % und stimmen mit Befunden aus der Literatur überein.

Als entscheidende populationsregulierende Faktoren müssen der Fertilität und der Mortalität eine große Bedeutung beigemessen werden.
In allen untersuchten Brutplätzen lag die Gelegegröße zwischen 4 und 4,4 Eiern. Die Bruterfolge schwankten je nach Platztyp und Umweltbedingungen zwischen 2,32 und 2,77. Sie spiegeln deutlich die Bedingungen in den Brutplätzen wieder. Nahrungsangebot und Schlüpftermine der einzelnen Jungen im Nest führen zu einer charakteristischen Entwicklung, die zeigt, daß erstgeschlüpfte Nestlinge die weitaus besten Überlebenschancen besitzen.
Die Populationsdichten der Beutegreifer von Passer hispaniolensis reichen nicht aus, um entscheidend in die Populationsentwicklung eingreifen zu können. Den Bekämpfungsaktivitäten, insbesondere den Fenthionapplikationen muß dagegen eine große Bedeutung bezüglich des Mortalitätsgeschehens beigemessen werden. Der Fenthion- und Parathionverbrauch ging in den vergangenen Jahren zwar zurück, jedoch rechtfertigt er keineswegs den Einsatz gegen die zur Zeit geringen Populationsdichten. Besser und zugleich umweltschonender wäre die Anwendung traditioneller Methoden, die früher in großem Umfang praktiziert wurden.
Bei Behandlungseinsätzen ist zu beobachten, daß die überlebenden Weidensperlinge oftmals den Platzbereich verlassen und in anderen Bereichen Ersatzbruten durchführen. Dieses Phäno-

men konnte im Rharb (Souk el Arba) beobachtet und durch Ringwiederfunde belegt werden.

Das Hauptaktivitätsgeschehen spielt sich in den Morgenstunden nach Sonnenaufgang ab.
Die Gewichtsentwicklung kann, je nach Umweltbedingungen, von einem normalen Jahresverlauf, wie er z.B. bei ALONSO beschrieben ist, stark abweichen. Wegen des hohen Energieverbrauches, der unter anderem durch die Konstruktion des Nestes bedingt ist, verlieren die Männchen zu dieser Zeit stark an Gewicht, während die Weibchen in der Brutphase ihre höchsten Körpergewichte erreichen. Die Entwicklung der Tagesgewichte ist durch eine starke Gewichtszunahme in den Morgenstunden charakterisiert.
Das Gonadenwachstum zeigt eine Abhängigkeit von der Photoperiode und wird durch Inhaltsstoffe der Nahrung in den letzten 2 bis 3 Wochen vor der Brutperiode stark stimuliert. Die Reproduktionsgröße der Testes schwankt zwischen 9 und 11 mm. Das Follikelwachstum und somit die Bildung der Eier wird erst durch die Balz des Männchens ausgelöst.
Der mittlere Mauserbeginn lag für den Weidensperling 1986 am 08. Juli und somit 12 Tage früher als der des Haussperlings. Die Pneumatisation des Schädeldaches kann als Altersmerkmal bei der näheren Klassifizierung junger Weidensperlinge (unter 6 Monaten) verwendet werden.

Als omnivore Vogelart, die einen Schwerpunkt auf der Körnernahrung hat, kommt der Weidensperling zwangsläufig in Konflikt mit den Betreibern agrarischer Nutzungssysteme. Ein wichtiger Punkt war die Klärung der Frage, inwieweit die Art Getreidekörner zu unterschiedlichen Zeitpunkten vertilgt.
In den Schlafplatzbereichen liegt der Nahrungsschwerpunkt, je nach Angebot und Verfügbarkeit, auf Getreidekörnern und Wildkrautsämereien. In Sebh Zaouch wurden die nicht untergepflügten, oberirdisch liegenden Weizenkörner wegen ihrer leichten Verfügbarkeit zunächst bevorzugt. Doch zeigten die Nahrungs-

präferenzuntersuchungen in deutlicher Weise, daß nur das Angebot die Nahrungsaufnahme steuert, und Weizen nur dann bevorzugt wird, wenn er ohne einen hohen Energieaufwand gesammmelt werden kann.
In den Brutplätzen überwiegt die Getreidenahrung zunächst in der Milchreifeform, später als reife Körner.
Die tierischen Nahrungsbestandteile adulter Weidensperlinge besitzen im allgemeinen eine nur geringe Bedeutung.
Anders sieht die Zusammensetzung der Nestlingsnahrung aus. Die Dominanz liegt hier klar auf den Tieren, besonders den Insekten. Die Bedeutung der Nestlingsnahrung ist vor allem im Zusammenhang mit der Diskussion der Schäden wichtig, zeigt sie doch, daß hier ein hoher Prozentsatz landwirtschaftlicher Schädlinge vernichtet wird.

Die Schäden des Weidensperlings können nur vor dem Hintergrund von Nahrungsanalysen und Schadenserhebungen in den befallenen Kulturen (Getreide- und Sonneblumenfelder) bewertet werden.
Dabei wurde festgestellt, daß die Schäden nie eindeutig Passer hispaniolensis zugeordnet werden können, sondern nur von einem Gesamtschaden aller beteiligten Taxa gesprochen werden kann. Die Schäden liegen in Marokko zur Zeit unter 1 % und sind demzufolge gesamtwirtschaftlich bedeutungslos.
Es hat sich auch gezeigt daß die Flächennutzung im Zusammenhang mit den von den Weidensperlingen bevorzugten Strukturen (Schlaf- und Brutplätze, Nahrungsangebot, Wasser etc.), die Schäden begünstigt. Sollten die Populationen wieder zunehmen, kann nur durch eine Änderung der Flächennutzung eine nicht zuletzt für die Umwelt schonende Vorsorge gegen die Schäden getroffen werden.

9. LITERATUR

ACHENBACH , H. & K.-H. SCHMIDT (1984): Die bilogische Bedeutung von Ersatzbruten bei Kohlmeisen (Parus major)
In: Die Vogelwarte 22(3): 161-182

ALLENDER, Ch. (1936): Seasonal gonadal cycle of the English Sparrow - Passer domesticus
In: Ecology 17: 258-262

ALONSO, J.C. (1982): Contribution a la biologia del Gorrion Moruna, Passer hispaniolensis (TEMM) en la Peninsula Iberica y sus relationes ecologicas con el Gorrion Comum, Passer domesticus (L.)
Ph. D. Thesis Universidad Complutense de Madris, 316 S.

ALONSO, J.C. (1984): Zur Mauser spanischer Weiden- und Haussperlinge
In: Journal für Ornithologie 125: 209-223

ALONSO, J.C. (1985): Schwankungen des Körpergewichtes beim Weidensperling (Passer hispaniolensis)
In: Journal für Ornithologie 126: 195-205

ANDERSON, T.R. (1980): Comparison of nestling diets of Sparrows, Passer spp, within and between habitats
In: Symposium on ecology and systematics of the genus Passer, Deutsche ökologische Gesellschaft, Berlin: 1162-1170

ANDERSSON, J.S. & S.A.L. WESTER (1972): Body weight of wintering Dippers, Cinclus c. cinclus (L.)
In: Orn. Scandinavica 3: 39-43

ASCHOFF, J. (1984): Tages- und Jahresuhren zur Orientierung in Raum und Zeit
In: Nova Acta Leopoldina NF 57: 9-47

ASCHOFF, J. & H. POHL (1970): Der Ruheumsatz von Vögeln als Funktion der Tageszeit und der Körpergröße
In: Journal für Ornithologie 111: 38-47

ASCHOFF, J. & R. WEBER (1962): Beginn und Ende der täglichen Aktivität freilebender Vögel
In: Journal für Ornithologie 93: 2-27

BACHKIROFF, I. (1951): Observation sur la biologie et l'ecologie du Passer hispaniolensis
In: Bull. Soc. Sci. Nat. Maroc 29: 8-89

BACHKIROFF, I. (1953): Le moineau steppique au Maroc
Rabat

BÄHRMANN, U. (1967): Bemerkungen zur Handschwingenmauser des Haussperlings (Passer d. domesticus L.)
In: Beiträge Vogelkunde 12: 363-366

BÄHRMANN, U. (1972): Ein Beitrag zur biologischen Signifikanz des Vogelgewichtes
In: Beiträge Vogelkunde 18: 89-122

BAIRD, J. (1963): On ageing birds by skull ossifikation
In: The Ring 37: 253-255

BALDWIN, S.P. & S.C. KENDEIGH (1938): Variations in the weight of Birds
In: Auk 55: 416-467

BARRUEL, P. (1964): Les oiseaux du nord de l'Afrique - de la mer Rouge aux Canaries
Paris VI

BAUMGART, W. (1967): Der Weidensperling in der Republik Bulgarien
In: Falke 14: 400-407

BAUMGART, W. & B. STEPHAN (1974): Die Ausbreitung des Weidensperlings (Passer hispaniolensis) auf der Balkanhalbinsel und ihre Ursachen
In: Zool. Abh. staatl. Mus. Tierkde Dresden 33: 104-138

BERCK, K.H. (1961): Beiträge zur Ethologie des Feldsperlings (Passer montanus) und deren Beziehung zum Haussperling (Passer domesticus)
In: Vogelwarte 82: 129-173

BERGER, R. (1959): Untersuchungen über die Ernährungsweise der Nestlinge des Feldsperlings (Passer m. montanus L.)
Staatsexamensarbeit, Universität Halle, 62 S.

BERGIER, P. (1982): L'elanion blanc au Maroc - Premiers resultats
In: Bull. de l'Institut Scientifique, Rabat No. 6: 187-206

BERGMANN, H.-H. (1987): Die Biologie des Vogels
Aula-Verlag, Wiesbaden

BERGMANN, H.-H. & H.-W. HELB (1983): Vogelstimmen Schwarz auf Weiß. XI Die Vogeluhr
In: Tier- und Naturfotographie 14: 16-18

BERNDT, R. & W. MEISE (1959-63): Naturgeschichte der Vögel
3 Bde, Franckh, Stuttgart

BERNDT, R. & H. STERNBERG (1969): Über Begriffe, Ursachen und Auswirkungen der Dispersion bei Vögeln
In: Vogelwelt 90: 41-54

BERTHOLD, P. (1976a): Methoden der Bestandserfassung in der Ornithologie; Übersicht aund kritische Betrachtung
In: Journal für Ornithologie 117: 1-69

BERTHOLD, P. (1976b): Animalische und vegetabilische Ernährung omnivorer Singvogelarten: Nahrungswahl, physiologische und ökologische Bedeutung
In: Journal für Ornithologie 117: 145-209

BEZZEL, E. (1977): Ornithologie
UTB Ulmer, Stuttgart

BÖSENBERG, K. (1958): Geschlechterverhältnis und Sterblichkeit der Nestlinge beim Haussperling
In: Ornithologische Mitteilungen 10: 86-88

BÖSENBERG, K. (1964): Sind beim Haussperling (Passer domesticus) jahreszeitlich bedingte Schwankungen im Bedarf an Weizen festzustellen?
In: Schr.-Reihe Landesstelle Naturschutz, Landschaftspflege Nordrhein-Westfalen, Heft 1: 85-89

BORTOLI, L. (1969): Contribution a l'etude des oiseaux granivores en Tunesie
In: Bull. Fac. Agr. 22-23: 33-153

BORTOLI, L. (1974): Les oiseaux granivores en Afrique tropicale avec reference speciale a Quelea quelea - le milieu et les degats
In: Int. Studies on Sparrows 7: 37-75

BORTOLI, L. (1975): Comparaison entre Passer hispaniolensis (TEMM) et les principaux Ploceides depredateurs des cereales en Afrique tropicale seche
Rapport scientifique du projet Quelea (FAO) No 250

BOURNE, W.R.P. (1955): The Birds of Cape Verde Islands
In: Ibis 97: 508-556

BRAUN-BLANQUET, J. (1929): über die Vegetation von Marokko
In: Beiträge Fedde's Rep. Spec. Noc. 56

BROHMER, P. (1974): Fauna von Deutschland
Quelle & Meyer Verlag, Heidelberg

BROUWER, W. & A. STÄHLIN (1975): Handbuch der Samenkunde
DLG-Verlag, Farnkfurt (Main)

BRUNS, H. (1956): Bericht über die internationale Konferenz in Arnheim zur Abwehr von Vogel- und Säugetierschäden in der Land- und Forstwirtschaft
In: Anzeiger für Schädlingskunde 29: 196-198

BUB, H. (1974): Vogelfang und Vogelberingung zur Brutzeit
Die Neue Brehm-Bücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt, 3 Bände

BUB, H. & H. OELKE (1980): Markierungsmethoden für Vögel
Die Neue Brehm-Bücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt

BUB, H. & H. OELKE (1981): Zur Geschichte der Vogelmarkierung bis zu den Anfängen der wissenschaftlichen Vogelberingung
In: Journal für Ornithologie 122: 341-357

BURGER J.W., BISSONNETTE, H. & H.D. DOOLITTLE (1942): Some effects of flashing light on testicular activation in the male Starling (Sturnus vulgaris)
In: Journal Experimental Zoology 90: 73-82

COLLINGE, W.F. (1924-27): The food of some british Wild Birds
York

CRABB, A.C. & L.R. MARTIN (1978): Protection of california's agriculture from Starling, Haus Finch, Pigeon, Hause and crowned Sparrow damage: a review of applied and experimental techniques
Revue phytosanitaire plant health newsletters

CREUTZ, G. (1949): Untersuchungen zur Brutbilogie des Feldsperlings
In: Zool. Jahrbuch Syst. Teil 78: 133-172

CREUTZ, G. (1968): Wert und Ziel der Ernährungsuntersuchungen bei Vögeln
In: Falke 15: 226-229 und 260-263

CREUTZ, U. & R. PIECHOCKI (1970): Über Duschschnitts- und Minimalgewichte von Vögeln verschiedener taxonomischer Ordnungen
In: Falke 17: 42-47

CROOK, J.H. & P. WARD (1968): The Quelea Problem in Africa
In: The Problem of Birds as Pests, Academic Press, London and New York

DAANJE, A. (1941): Über das Verhalten des Haussperlings
In: Ardea 30: 1-42

DECKERT, G. (1962): Zur Ethologie des Feldsperlings (Passer m. montanus)
In: Journal für Ornithologie 103: 428-486

DECKERT, G. (1968): Der Feldsperling
Die Neue Brehm-Bücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt

DECKERT, G. (1969): Zur Ethologie und Ökologie des Haussperlings (Passer d. domesticus)
In: Beiträge Vogelkunde 15: 1-84

DOLBEER, R.A. (1975): A comparison of two methods for estimating bird damage to sunflowers
In: Journal of Wildlife Management Vol. 39 No 4: 802-806

DONNER, W. (1960): Marokko als Entwicklungsland
In: Geographische Rundschau 12: 391-396

DOPPLER, W. DORROW, E. & P. NAGEL (1984): Möglichkeiten und Chancen der Verhütung von Vogelschäden in der Ackerproduktion in Somalia
GTZ-Studie 80.2193.3, Eschborn

DRENT, R.H. (1973): The natural history of incubation
In: FARNER, D.S., Breeding biology of Birds: 262-311

DRESSLER, J., ENGELHARDT, T. & R. KASKE (1986): Gutachten - Vorhaben zur Sperlingsbekämpfung
Im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn

DROST, R. (1951): Kennzeichen für Alter und Geschlecht bei Seprlingsvögeln
Aachen

DROST, R. (1969): Grundsätzliches zur Altersbestimmung lebender Sperlingsvögel
In: Die Vogelwarte 25: 6-13

DUNNET, G.M. (1956): The autumn and winter mortality of Starlings, Sturnus vulgaris, in relation to their food supply
In: Ibis 98: 220-230

DYER, M.I., PINOWSKI, J. & B. PINOWSKA (1977): Population dynamics
In: Granivorous Birds in Ecosystem, Edited by J. PINOWSKI & S.C. KENDEIGH; Cambridge University Press, Cambridge

DYER, M.I. & P. WARD (1977): Management of pest situations
In: Granivorous Birds in Ecosystem, Edited by J. PINOWSKI & S.C. KENDEIGH; Cambridge University Press, Cambridge

EISENHUT, E. & W. LUTZ (1936): Beobachtungen über die Fortpflanzungsbiologie des Feldsperlings
In: Mitteilungen Vogelwelt 35: 1-14

EHRLICH, G. (1982): Zum Verhalten von Mauersegler und Haussperling
In: Falke 29: 390-391

ENCKE, F.W. (1965): Nahrungsuntersuchungen an Nestlingen des Haussperlings (Passer d. domesticus) in verschiedenen Biotopen, Jahreszeiten und Altersstufen
In: Beiträge Vogelkunde 11: 153-184

ERLANGER, C. Freiherr von (1899): Beitrag zur Avifauna Tunesiens
In: Journal für Ornithologie 47: 476-481

FALLER, M. (1958): Zum Sozialverhalten des Haussperlings
In: Zoologischer Anzeiger 161: 178-187

FARNER, D.S. & R.A. LEWIS (1971): Photoperiodism and reproductive cycle in Birds
In: Photoperiology, Vol. 6: 325-370

FISCHER, T. (1900): Zur Klimatologie von Marokko
In: Zeitschrift der Ges. für Erdkunde, Berlin

GAVRILOV, E.I. (1968): A possible regulation mechanism of the sex ratio in the Passer hispaniolensis TEMM
In: Int. Studies on Sparrows 2: 20-24

GAVRILOV, F.I. & B. STEPHAN (1980): Zwitter von Passer indicus und Passer hispaniolensis aus Kasachstan
In: Mitt. Zool. Museum Berlin 56 (Suppl.): 29-31

GLUTZ von BLOTZHEIM, U.N. (1980): Handbuch der Vögel Mitteleuropas - Band 9, Columbiformes-Piciformes
Akademsiche Verlagsgesellschaft Wiesbaden

GREIN, G. & G. IHSSEN (1982): Bestimmungsschlüssel für die Heuschrecken der Bundesrepublik Deutschland und angrenzender Gebiete
DJN, Hamburg

HAARTMANN, L. von (1969): The nesting habitats of finnish Birds - I. Passeriformes
In: Comm. Biol. Soc. Sci. Fennica 32: 1-87

HAEFS, H. (1986): Der Fischer Weltalmanach '87
Fischer Taschenbuch Verlag

HAPKE, H.-J. (1983): Zur Toxikologie der Bekämpfungsmittel für überhandnehmende Tierpopulationen
In: Vogel und Luftverkehr 3: 9-21

HARDE, K.W. & F. SEVERA (1984): Der Kosmos Käferführer
Kosmos-Gesellschaft der Naturfreunde, Franckh'sche Verlagesbuchhandlung, Stuttgart

HARRISON, J.G. (1957): A review of skull pneumatisation in Birds
In: Bull. Brit. Ornithol. Club 77: 70-77

HELM de BALSAC, H. & N. MAYAUD (1962): Les oiseaux du Nord-ouest de l'Afrique
Paris, Editions Paul Lechevalier

HELMS, C.W. (1963): Tentative field estimates of metabolism in Buntings
In: Auk 80: 318-334

HELMS, C.W. & W.H. DRURY (1960): Winter and migratory weight and fat field studies on some North American Buntings
In: Bird-Banding 31: 1-40

HEYDER, R. (1933): Das Zurruhegehen der Amsel, Turdus merula L., in seinem Verhältnis zur Tageshelle
In: Mitt. Ver. sächs. Ornithologen 4: 57-81

HOFFMANN-BURCHARDI, H. (1964): Die Berber im Hohen Atlas Zentralmarokkos
In: Geographische Rundschau 16: 1-14

HOWARD, W.E. (1960); Innate and environmental dispersal of individual vertebrates
In: Am. Midl. Nat. 63: 152-161

IVANOV, B.E. & D.N. NANKINOV (1980): Wintering and biology of the Spanish Sparrow (Passer hispaniolensis) in Bulgaria
In: Ekologiya 7: 53-60, Sofiya

JÄGER, H. (1976a): Eine neue Phase im marokkanischen Agrarprogramm
In: Geographische Rundschau 28: 292-293

JÄGER, H. (1976b): Große Bewässerungsvorhaben in Entwicklungsländern. Beispiel Marokko
In: Unsere Erde - eine Herausforderung
Perthes-Transparent-Atlas TA 9476, Darmstadt

JENNI, L. (1984): Die Bedeutung der Masseneinflüge und Massenschlafplätze in der Winterökologie des Bergfinken
Dissertation, Universität Basel

JENNING, W. (1959): Massendurchzug des Weidensperlings (Passer hispaniolensis) auf der Insel Rhodos
In: Die Vogelwarte 20: 35-36

JOHNSTON, R.F. (1961): Population movements in Birds
In: Condor 63: 386-389

JOHNSTON, R.F. (1969a): Taxonomy of House Sparrow and their allies in the mediterranean basin
In: Condor 71: 129-139

JOHNSTON, R.F. (1969b): Character variation and adaptation in English Sparrows
In: Syst. Zool. 18: 206-231

JONES, P.J. & P. WARD (1976): The level of reserve protein as the proximate factor controlling the timing of breeding and clutchsize in the Red-billed Quelea qu. quelea
In: Ibis 118: 547-574

JORDANS, A. von (1940): Ein Beitrag zur Kenntnis der Vogelwelt Bulgariens
In: Mitt. Königl. Naturwiss. Inst. Sofia 13: 49-152

KALMBACH, E.R. (1940): Economic status of the English Sparrow in the United States
In: Tech. Bull. U.S. Dept. Agriculture 711

KASSAB, A. (1985): Le problem allimentaire et la crise de l'agriculture au Maghreb
In: Erdkunde 39: 42-50

KEAR, J. (1972): Feeding habits of birds
In: Biology Nutrition. Internat. Encycl. Food Nutrition 18: 471-503

KEIL, W. (1970): Untersuchungen zur Ernährung von Haus- und Feldsperling - Passer domesticus und Passer montanus - in einem Getreideanbaugebiet im Winterhalbjahr
In: Luscinia 41: 76-87

KEIL, W. (1973): Möglichkeiten der Schadenskontrolle körnerfressender Vogelarten in Europa. Eine Übersicht
In: Luscinia 42: 22-25

KELM, H. (1970): Beitrag zur Methodik des Flügelmessens
In: Journal für Ornithologie 111: 482-494

KENDEIGH, S.C. (1941): Lenght of day and energy requirements for gonad development and egg laying in Birds
In: Ecology 22: 237-248

KENDEIGH, S.C. (1967): Measurements of existence energy
In: Int. Studies on Sparrows 1: 26-33

KENDEIGH, S.C. (1969): Energy responses of Birds to their thermal environments
In: Wilson Bull. 81: 441-449

KENDEIGH, S.C. (1973): Monthly variations in the energy budget of the House Sparrow throughout the year
In: S.C. Kendeigh & J. Pinowski; Productivity, population dynamics and systematics of granivorous Birds Warszawa (PWN): 17-43

KENDEIGH, S.C. (1974): Metabolic adaptation to local climate in Birds
In: Comp. Biochem. Physiol. 48 A: 175-187

KINZELBACH, R. & J. MARTENS (1966): Zur Kenntnis der Vögel von Karpathos (südl. Agäis)
In: Die Vogelwarte 23: 249-250

KLEIN, R. (1988): Zur Ökologie des Goldsperlings (Passer luteus Licht.) in der Republik Niger unter besonderer Berücksichtigung seiner Schadwirkungen in Kulturlandschaften
Dissertation, Universität Saarbrücken

KLEINSCHMIDT, O. (1920): Das Kennzeichen jugendlicher Schädel
In: Falco 16: 27-28

KNECHT, S. (1970): Ornithologische Streifzüge auf Kreta im Jahre 1965
In: Ergretta 13: 5-27

KNOCH, H. (1905/06): Die Niederschlagsverhältnisse der Atlasländer
In: Jahresberichte Frankf. Ver. Geogr. u. Statistik 70

KOCK, D. 81975) Über eine Reise in Marokko zum Studium der Probleme mit landwirtschaftlich schädlichen Vögeln und Nagetieren
Gutachten im Auftrag des Bundesministers für Wirtschaftliche Zusammenarbeit

KÖNIGSTEDT, D. & D. ROBEL (1978): Zum Status des Weidensperlings (Passer hispaniolensis) in Bulgarien
In: Zool. Abh. staatl. Museum Tierkde Dresden 34: 301-318

KÖPPEN, W. (1923): Die Klimate der Erde
Berlin, Leipzig

KRÜPER, T. (1875): Beitrag zur Ornithologie Kleinasiens
In: Journal für Ornithologie 23: 258-285

LACK, D. (1950): The breeding season of European Birds
In: Ibis 92: 288-316

LACK, D. (1954): The natural regulation of animal numbers
Oxford (Clarendon)

LÖHRL, H. (1970): Nachweis und Problematik von Zweitbruten
In: Die Vogelwelt 91: 223-230

LÜDI, W. (1939): Beitrag zu den Beziehungen zwischen Boden und Klimaxvegetation in Marokko
In: Veröffentl. Geobot. Inst. Rübel, Heft 14

MACKWORTH-PREAD, C.W. & C.H.B. GRANT (1955): Birds of Eastern and Northwestern Africa
London, New York and Toronto

MAEDA, G.J., MITCHELL, G.C., NGELA, M.G., MANYANZA, D.N. & L. KIVUYO (1975): Quelea: Control of damage to small grains
Annual Report

MAKATSCH, W. (1950): Die Vogelwelt Mazedoniens
Leipzig

MAKATSCH, W. (1952, 1955): Wir bestimmen die Vögel Europas
Radebeul

MANIKOWSKI, S. (1985): Evaluation of Bird damage to nature rice
In: FAO Plant Protection Bull. Vol. 33 (3): 90-99

MANSFELD, K. (1939): Die Ernährung der Sperlinge und ihre Bekämpfung
In: Deutsche Vogelwarte 64: 81-85

MANSFELD, K. (1950): Beitrag zur Erforschung der wissenschaftlichen Grundlagen der Sperlingsbekämpfung
In: Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst 4: 131-136, 147-154 und 164-175

MARSHALL, A.J. (1960): Annual periodicity in the migration and reproduction of Birds
In: Cold Spring Harb. Symp. Quant. Biol. 25: 499-505

MAY, A. & P. ROSEMEYER (1965): Beitrag zur Alters- und Geschlechtsbestimmung und zur Mauser des Karmingimpels (Carpodacus e. erythinus PALL.)
In: Natur, Kultur und Jagd - Beiträge zur Naturkunde Niedersachsens 18: 81-83

MAYR, E. (1967): Artbegriff und Evolution
Hamburg und Berlin, Parey

MEINERTZHAGEN, C.R. (1940): Autumn in Central Marocco
In: Ibis 4: 14 S.

MEINZINGEN, W. & C. WEICK (1980): Lutte antiaviaire au maroc
Gutachten - sur ordre de l'office Allemand de la Cooperation Technique (GTZ), Eschborn

MEISE, W. (1934): Über Artbastarde bei paläarktischen Sperlingen
In: Orn. Monatsberichte 42: 9-15

MEISE, W. (1936): Zur Systematik und Verbreitungsgeschichte der Haus- und Weidensperlinge, Passer domesticus (L.) und Passer hispaniolensis (TEMM)
In: Journal für Ornithologie 84: 631-672

MENSCHING, H. (1953): Formen der Eingeborenenwirtschaft in Marokko
In: Die Erde 1: 30-44

MENSCHING, H. (1957): Marokko. Die Landschaften im Maghreb
Heidelberg

MENSCHING, H. (1971: Marokko. Eine geographisch-landeskundliche Einführung

MENSCHING, H. & F. IBRAHIM (1977): The problem of desertification in and around arid lands
In: Applied scienses and Development, 10. Special issue on the UN Conference on desertification in Nairobi from 29 Aug. to 9 Sept.: 7-43

MESTER, H. (1975): Biometrische Merkmale westmediterraner Populationen des Seidensängers (Cettia cetti)
In: Ardeola 21: 421-445

METZMACHER, M. (1985): Strategies adaptatives des oiseaux granivores dans une zone semi-aride. Le cas des moineaux domestiques, Passer domesticus L. et des moineaux espagnol, Passer hispaniolensis TEMM
These de doctorat, Uni. de Liege

MEYLAN, A. (1978): Granivorous Birds in sunflower crops
In: Proc. Vertebr. Pest. Conf. (Sacramento) Vol. 8: 73-77

MEYLAN, A. & R. MURBACH (1966): Versuch zum Schutz einer Sonnenblumenpflanzung gegen Grünfinken - Carduelis chloris - mit Raubvogelattrapen
In: Ornithologischer Beobachter 63: 74-76

MIEGE, E. (1937): Contribution a l'etude des sole du Maroc
In: Bodenkundliche Forschungen 5: 239-284

MILLER, A.H. (1946) A method of determining the age of live passerine Birds
In: Bird-Banding 17: 33-39

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA REFORME AGRAIRE (1979): la lutte antiaviaire au Maroc, Rapport de la campagne 1978/79, Rabat

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA REFORME AGRAIRE (1983): Rapport d'activite (annee 1982), Rabat

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA REFORME AGRAIRE (1984): Rapport de lutte antiaviaire campagne 1983, Rabat

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA REFORME AGRAIRE (1986): Seminaire sur les oiseaux nuisible l'agriculture Centre de formation de Mehdia le 11 et 12.02.86, Mehdia

MIRZA, Z.B. (1973): A preliminary study of the breeding, food, sexual dimorphism and distribution of the Sparrow, Passer hispaniolensis TEMM in Libya
In: Int. Studies on Sparrows 7: 76-87

MOREL, G. & F. BOURLIERE (1955): Recherches ecologiques sur les Quelea qu. quelea (L.) de la basse vallee du Senegal I. Donnees quantitatives sur le cycle annuel
In: Bull. Inst. fr. Afr. noire 17, Ser. A (2): 618-663

MOSICH. L. (1987): Projektabschlußbericht-Sperlingsbekämpfung Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn

MÜLLER, P. (1977): Tiergeographie
Teubner Studienbücher Geographie, Stuttgart

MÜLLER, P. (1980): Biogeographie
UTB Ulmer, Stuttgart

MÜLLER, P. (1985): Bericht über eine Reise in die Volksrepublik Nlger vom 17.-21.07.1985
Im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn

MÜLLER, P. (1986): Kurz-Bericht über eine Gutachter-Reise nach Marokko vom 23.-26.02.1986
Im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn

MÜLLER, P. (1987): Bericht über eine Forschungsreise in die demokratische Republik Somalia vom 03.-13.08.1987
Im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn

MURTON, R.K. & E.N. WRIGHT (1968): The problem of Birds as pests
Published for the Institute of Biology by Academic Press London and New York

NERO, R.W. (1951): Pattern and rate of cranid 'Ossification' in the Hause Sparrow
In: Wilson Bull. 63: 84-88

NICE, M.M. (1938): Studies in the life history of the Song Sparrow
In: Transact. Linnean Soc. New York 4: 1-246

NIETHAMMER, G. (1958): Das Mischgebiet zwischen Passer d. domesticus und Passer d. italiae in Südtirol
In: Journal für Ornithologie 99: 431-437

NORRIS, R.A. (1962): A modification of the Miller method of ageing live Passerine Birds
In: Bird-Banding 32: 55-57

ODUM, E.P., CONNELL, C.E. & H.L. STODDARD (1961): Flight energy and estimated flight ranges of some migratory Birds
In: Auk 78: 515-527

OUNDJIAN, E. (1968): Über den Weidensperling Passer h. hispaniolensis (TEMM) in Nordost-Bulgarien
In: Mitt. Volksmuseum Russe 3: 245-259

OWEN, D.F. (1954): The winter weights of Titmice
In: Ibis 96: 299-309

PATEV, P. (1950): The Birds of Bulgaria
Sofia

PAYNE, R.B. (1972): Mechanism and Control of moult
In: D.S. Farner & J.R. King: Avian Biology,
Bd. II: 103-155

PEUS, F. (1954): Zur Kenntnis der Brutvögel Griechenlands
In: Bonner Zool. Beiträge, Sonderband 1.Teil: 1-50

PFEIFER, S. & W. KEIL (1958): Versuche zur Steigerung der Siedlungsdichte höhlen- und freibrütender Vogelarten und ernährungsbiologische Untersuchungen an Nestlingen einiger Singvogelarten in einem Schadgebiet des Eichenwicklers (Tortrix viridana L.) im Osten von Frankfurt
In: Biologische Abhandlungen 15/16

PFEIFER, S. & W. KEIL (1959): Siebenjährige Untersuchungen zur Ernährungsbiologie nestjunger Singvögel
In: Luscinia 32: 13-18

PINOWSKI, J. (1968): Fecundity, mortality, numbers and biomass dynamics of a population of the Tree Sparrow (Passer m. montanus L.)
In: Ekol. pol. A. 16: 1-58

PINOWSKI, J. & S.C. KENDEIGH (1977): Granivorous Birds in Ecosystem
Cambridge University Press, Cambridge

PLETSCH, A. (1977): Traditionelle Landwirtschaft in Marokko
In: Geographische Rundschau 29: 107-114

POPP, H. (1981): Moderne Bewässerungslandwirtschaft in Marokko. Staatliche und individuelle Entscheidungen in sozialgeographischer Sicht
Habilitationsschrift, Erlangen

PRILL, H. (1974): Zur Variabilität des Körpergewichtes beim Grünfink, Carduelis chloris
In: Orn. Rundbriefe Mecklenburgs NF 15: 56-59

PRINZINGER, G. & R. (1980): Pestizide und Brutbiologie der Vögel
Kilda-Verlag, Greven

PROSTOV, A. (1964): Untersuchungen der Ornithofauna im Gebiet von Burgas (Bulgarien)
In: Bul. Zool. Inst. Mus. Sofia 15: 5-68

RADU, D. (1973): Über die kürzlich aufgetretene Verbreitung des Weidensperlings, Passer h. hispaniolensis (TEMM) in Rumänien
In: Larus 29-30: 209-210

REISER, O. (1894): Materialien zu einer Ornis Balcanica
2. Bulgarien, Wien

REMMERT, H. (1982): Ökologie - Ein Lehrbuch
Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo

RILEY, G.M. (1940): Light versus activity as a regulator of the sexual activity in the male sparrow (Passer domesticus)
In: Proc. Soc. Exp. Biol. & Med. 34: 331-332

SCHERNER, E.R. (1977): Möglichkeiten und Grenzen ornithologischer Beiträge zu Landeskunde und Umweltforschung am Beispiel der Avifauna des Solling
Dissertation, Universität Göttingen

SCHIFFERLI, L. (1978): Die Rolle des Männchens während der Bebrütung der Eier beim Haussperling (Passer domesticus)
In: Ornithol. Beobachter 75: 44-47

SCHLIEPHAKE, K. (1972): Die ländliche Wasserversorgung in Nordafrika, Probleme und Zukunft der landwirtschaftlichen Bewässerung
In: Afrika Spektrum 2: 52-74

SCHMIDT, G.A.J. (1954): Zur 'Sperlings'-Bekämpfung
In: Ornithologische Mitteilungen 6: 147-153

SCHMITZ, H. (1973): Bildung und Wandel zentralörtlicher Systeme in Nord-Marokko
In: Erdkunde 120-131

SCHÜZ, E. (1952): Vom Vogelzug, Grundriß der Vogelzugkunde
Frankfurt/Main

SCHÜZ, E. (1957): Vogelkunde am Nanyas-See (Türkei)
In: Die Vogelwarte 19: 41-44

SCHÜZ, E. (1959): Die Vogelwelt des Südkaspischen Tieflandes
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart

SCHÜZ, E. (1971): Vogelzugkunde
2. Auflage, Paul Parey

SCHUPHAN, I. & U. HESELER (1965): Kennzeichen für Alter und Geschlecht bei der Zippammer
In: Die Vogelwarte 23: 77-79

SCHWERDTFEGER, F. (1979): Ökologie der Tiere - Demökologie
2. Auflage, Paul Parey

SEHHAR, el A. (1980): Bioethologie du moineau espagnol (Passer hispaniolensis)
Memoire de fin d'etudes d'Ingenieur Phytiatre, Rabat

SEHHAR, el A. (1985): Recherches ecologiques sur le moineau espagnol (Passer hispaniolensis TEMM) au Maroc
These de Docteur-Ingenieur presentee a l'Universite Pierre et Marie CURIE, Paris

SEHHAR el A. & A. FRAVAL (1983): Le regime alimentaire du moineau espagnol, Passer hispaniolensis (TEMM). au Maroc varaiations saisonnieres et geographiques
In: Actes Inst. Agro. Vet. 4

SMITH, K.D. (1965): On the Birds of Marocco
In: Ibis 197: 493-526

STANFORD, J.K. (1953): Some impressions of spring migration in Cyrenaica - March - May 1952
In: Ibis 95: 316-328

STEINBACHER, J. (1951): Grundsätzliches zur Sperlingsbekämpfung
In: Die Gefiederte Welt 75: 45

STEVANOVIC, A.M. (1973): Beitrag zur Kenntnis der biogeographischen und ethologischen Besonderheiten des Weidensperlings, Passer hispaniolensis (TEMM) in Serbien
In: I. Glasn. Prirod. Mus. Beograd. Ser. 28: 177-178

STEVENSON, B. & B.B. WARD (1971): Damage by Robins and Starlings to grapes in Ontario
In: Can. Journal Plant Sci. 51: 201-210

STEWART, J,F. (1963): Variation of wing lenght with age
In: Bird Study 10: 1-9

STORK, H.-J. (1967): Zur Pneumatisation der Schädeldecke bei juvenilen Drosseln
In: Zool. Anzeiger 179: 340-354

STORK, H.-J. (1972): Zur Entwicklung pneumatisierter Räume im Neocranium der Vögel (Aves)
In: Zeitschrift f. Morphologie der Tiere 73: 81-94

STRESEMANN, E. & V. (1966): Die Mauser der Vögel
In: Journal für Ornithologie 107, Sonderheft

SULTANA, J. & D. CUTAJAR (1978): Report of the Malte section of international Council for Bird preservation on sparrow Populations (Passer hispaniolensis) in Malta
Revue phytosanitaire plant health newsletter

SUMMERS-SMITH, D. (1956): Mortality of the House Sparrow
In: Bird Study 3: 265-270

SUMMERS-SMITH, D. (1963): The House Sparrow
London: Collins Clear-Type-Press

SUMMERS-SMITH, D. (1984): The Sparrows of the Cape Verde Islands
In: Ostrich 55: 141-146

SUMMERS-SMITH, D. & J.D.R. VERNON (1971): The Distribution of Passer in Northwest Africa
In: Ibis 144: 259-262

THEVENOT, M., BEAUBRUN, P., BAOUAB, R.E. & P. BERGIER (1982): Compte rendu d'ornithologie marocaine - annee 1981
In: Documents de l'institute Scientifique No. 7; Rabat

THORNTON, C.S. & S.B. CUMMINGS (1945): The effects of auditory stimulation on the spermatogenetic cycle of the male English Sparrow
In: Auk 62: 75-79

ULLRICH, B. (1972): Zum Frühjahrszug des Blaukehlchens (Luscinia svecica cyanecula) mit besonderer Berücksichtigung der Gewichtsvariation der Rastvögel
In: Die Vogelwarte 26: 289-298

VANDENBOSSCHE, L.S. (1978a): Les migration du moineau espagnol (Passer hispaniolensis TEMM) au Maroc
Ministere de l'agriculture et de la reforme agraire, Rabat

VANDENBOSSCHE, L.S. (1978b): La fecondite reelle du moineau espagnol - Passer hispaniolensis (TEMM)
Ministere de l'agriculture et de la reforme agraire, Rabat

VANDENBOSSCHE, L.S. (1978c): La lutte antiaviaire du Maroc-mission du 15.03. au 26.03.1978 dans le sud du Maroc
Ministere de l'agriculture et de la reforme agraire, Rabat

VERHEYEN, R. (1953) Contribution a l'etude de la structure pneumatique du crane chez les oiseaux
In: Bul. Inst. R. Sci. Nat. Belge 29: 1-24

VOGEL, F. (1966): Les resultats des essais varietaux de tornesol 1963-1965 et quelques considerations sur la culture de cet oleagineux en Suisse romande
In: Agriculture Romande 5: 109-114

VOOUS, K.H. (1962): Die Vogelwelt Europas und ihre Verbreitung
Hamburg und Berlin

VULLIOUD, P. (1975): Station federale de recherches agronomiques de Lousanne, Rapport d'activite 1972-73
In: Annu. agric. Suisse 23: 469

WARD, P. (1965): Feeding ecology of the Blackfaced Dioch Quelea quelea in Nigeria
In: Ibis 107: 173-214

WARMBIER, W. (1985): Gutachten - Sperlingsbekämpfung
Im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn

WARNCKE, G. & H.J. STORK (1977): Biostatische und thermoregulatorische Funktion der Sandwich-Struktur in der Schädeldecke der Vögel
In: Zool. Anzeiger 199: 251-257

WEST, G.C. & B.B. DEWOLFE (1974): Populations and energetics of Taiga Birds near Fairbanks, Alasca
In: Auk 91: 757-775

WESTPHAL, D. (1976): Über die postjuvenile Mauser beim Grünfink (Carduelis chloris)
In: Journal für Ornithologie 117: 70-74

WINKLER, R. (1971): Zum Zustand der Schädelpneumatisation bei juvenilen Amseln - Turdus merula - im ersten Winter
In: Ornithol. Beobachter 69: 16-19

WINKLER, R. (1976): Zum Verlauf der Schädelpneumatisation bei der Goldammer - Emberiza citrinella
In: Ornithol. Beobachter 73: 140-142

WINKLER, R. (1979): Zur Pneumatisation des Schädeldaches der Vögel
Inauguraldissertation, Universität Basel, Bern

WITHAKER, J.-J. S. (1898): On a collection of Birds from Marocco
In: Ibis N.S. Vol. IV

WITHERBY, H.F. (1910): On a collection of Birds from the South Coast of the Caspian Sea and the Elburz Mountains
In: Ibis 9: 491-517

WOLFSON, A. (1960): Regulation of annual periodicity in the migration and reproduction of Birds
In: Cold Spring Harb. Symp. an Quant. Biol. 25: 507-514

WOOD, M. (1969): A Bird-Banders guide to determination of age and sex of selected species
Pennsylvania state University, Pennsylvania

ZEDLITZ, O. (1909): Ornithologische Beobachtungen aus Tunesien speziell dem Chott-Gebiete
In: Journal für Ornithologie 57: 121-322

ZEIDLER, K. (1966): Untersuchungen über Flügelbefiederung und Mauser des Haussperlings (Passer domesticus L.)
In: Journal für Ornithologie 107: 113-153

10. ANHANG (Bildteil)

Bild 1: Männchen von Passer hispaniolensis; gefangen am 16.03.1986 im Schlafplatz Chih; Schnabel bereits schwarz

Bild 2: Weibchen von Passer hispaniolensis; gefangen am 18.01.1986 im Schlafplatz Chih

Bild 3: Schlafplatz des Weidensperlings bei Souk Tleta in einer Agrumenplantage; Aufnahme im Oktober 1986

Bild 4: Schlafplatz des Weidensperlings im Gebiet Sebh Zaouch (Region Marrakech) mit Camp im Hintergrund; 18.01.86

Bild 5: Brutplatz des Weidensperlings in Olea europaea nördlich Fes; Aufnahme 03.06.1986

Bild 6: Nesteranordnung in Olea europaea im Brutplatz bei Arbaoua, Aufnahme 26.05.1987

Bild 7: Brutplatz des Weidensperlings in Eucalyptus globulus in Ouled Moussa (Atlantikküste); im Umfeld Sonnenblumenkulturen; Aufnahme 03.07.1987

Bild 8: Nesteranordnung in Acacia gummifera im Brutplatz bei Haj Hmad; Aufnahme 15.04.1987

Bild 9: Brutplatz Sidi Abdellah Cheikh (rechts) in Ziziphus lotus (Zickzackdorn) zwischen Marrakech und Settat; Aufnahme 19.04.1986

Bild 10: Nesteranordnung in Ziziphus lotus; Aufnahme 19.04.1986

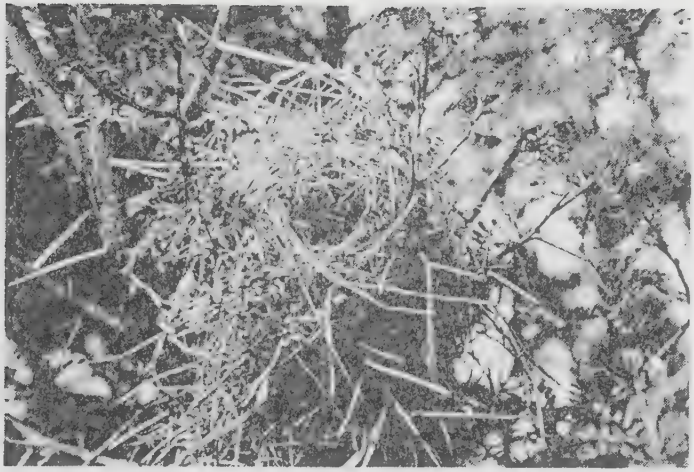


Bild 11: Nest des Weidensperlings in Acacia gummifera im Brutplatz Haj Hmad; Aufnahme 15.04.1987

Bild 12: Testes (Hoden) des Weidensperlings zur Reproduktionszeit; hier - Sidi Abdellah am 12.04.1986
Größe: linker Hoden 10,5 mm
rechter Hoden 9,5 mm

Bild 13: Gelege des Weidensperlings vom Brutplatz bei Souk el Arba, Aufnahme 18.06.1986

Bild 14: Gelege des Weidensperlings vom Brutplatz bei Souk el Arba; Aufnahme 18.06.1986

Bild 15: Nestlingsfütterung im Brutplatz Sidi Abdellah Cheikh; Aufnahme 24.04.1986

Bild 16: Nestlingsfütterung im Brutplatz Sidi Abdellah Cheikh; Aufnahme 24.04.1986

Bild 17: Nestlinge von Passer hispaniolensis vom Brutplatz bei Had Hourt; Alter 6-8 Tage

Bild 18: Durch Windwurf zerstörtes Nest im Brutplatz bei Sidi Abdellah; Aufnahme 14.04.1986

Bild 19: Lanius excubitor als Beutegreifer von jungen Nestlingen; hier - Plaine de Tafrata; Aufnahme 08.01.1987

Bild 20: Tyto alba als Beutegreifer adulter Weidensperlinge; hier - Sebh Zaouch; Aufnahme 25.02.1986

Bild 21: Unvollständige Pneumatisation des Schädeldaches eines Weibchens von Passer hispaniolensis; Aufnahme 18.01.1986

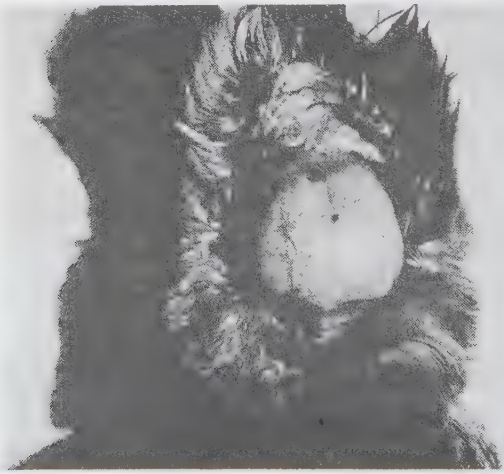


Bild 22: Vollständige Pneumatisation des Schädeldaches eines Weibchens von Passer hispaniolensis; Aufnahme 18.01.1986

Bild 23: Freiflugvolieren in Sale; Aufnahme 11.11.1986

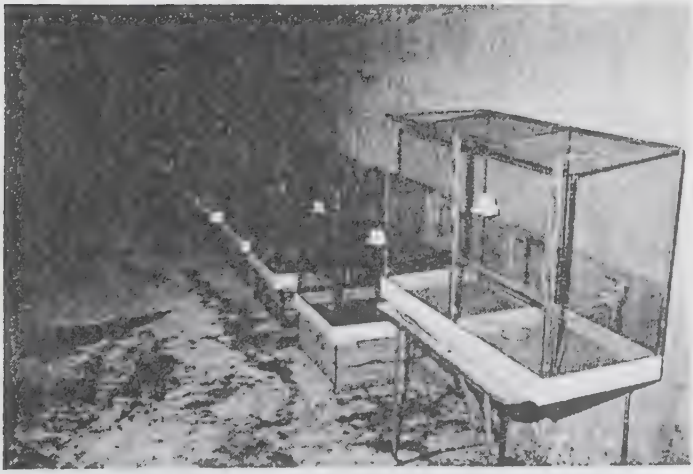


Bild 24: Zimmervolieren mit Versuchstieren im Vorraum der Freiflugvolieren in Sale; Aufnahme 11.11.1986

Bild 25: SCHILTKNECHT-Meßanlage zur Ermittlung von Nestinnentemperaturen; Sonde im Nest rechts oben; hier - Brutplatz Haj Hmad; Aufnahme 08.04.1987

Bild 26: Kropfinhalt mit Wildkrautsämereien (Silene spec.) vom Schlafplatz Chih; Aufnahme 12.03.1986

Bild 27: Mageninhalt mit überwiegend Chenopodium spec. aus einem Schlafplatz bei Oujda; Aufnahme Febr. 1987

Bild 28: Kropfinhalt mit Kanariengras und Reis vom Schlafplatz bei Souk Tleta; Aufnahme Okt. 1986

Bild 29: Kropfinhalt mit Milchreifeweizen vom Brutplatz bei Sidi Abdellah; Aufnahme April 1986

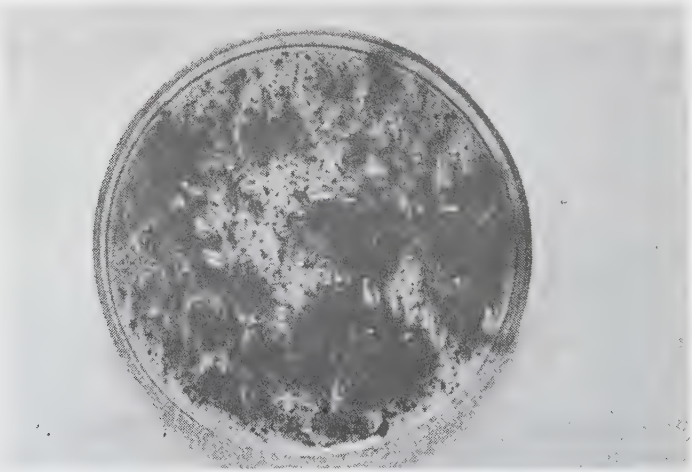


Bild 30: Nestlingsnahrung vom Brutplatz bei Had Hourt ; deutlich erkennbar die Bruchstücke von Feldheuschrecken, Grillen und Weizenkörnern; Aufnahme Mai 1987

Bild 31: Nestlingsnahrung vom Brutplatz bei Had Hourt; im fortgeschrittenen Nestlingsalter findet man vermehrt Weizenkörner; Aufnahme Mai 1987

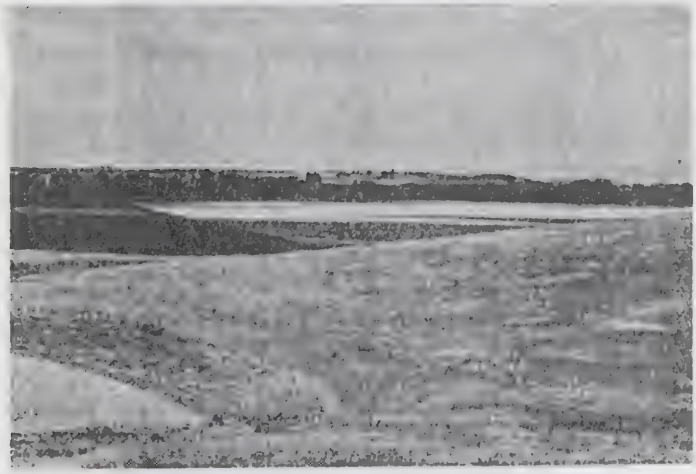


Bild 32: Getreidefelder im Umfeld des Brutplatzes bei Had Hourt; Aufnahme 15.05.1987

Bild 33: Bewässerte Weizenfelder in Agafai (südwestlich Marrakech; Aufnahme 29.03.1986

Bild 34: Fraßschäden in einem Weizenfeld in Agafai: Aufnahme 25.03.1987

Bild 35: Ausgedehnte Sonnenblumenfelder in Ouled Moussa; Aufnahme 28.06.1986

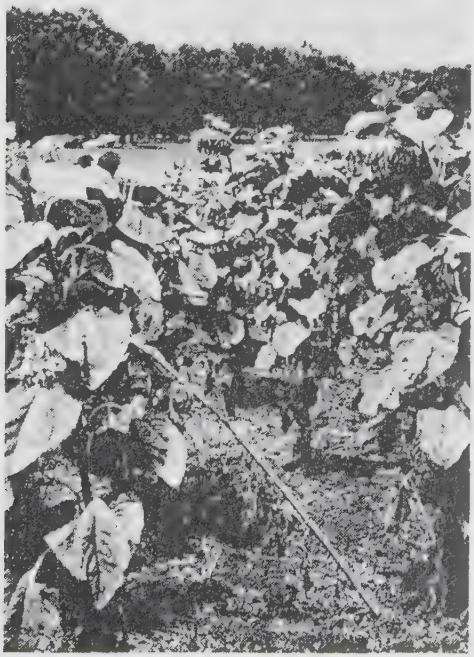


Bild 36: Fraßschäden an Sonnenblumen im Randbereich eines Feldes in Ouled Moussa; Aufnahme 29.06.1986

Lebenslauf

Bernd R i s s
geboren am 23. Februar 1958 in Wiltingen/Saar

Eltern:	Alfons Riss (Technischer Angestellter) Mathilde Riss geb. Faber (Hausfrau)
1964 - 1969	Besuch der Grundschule in Wiltingen/Saar
1969 - 1979	Besuch des mathematisch-naturwissenschaftlichen Max-Planck-Gymnasiums in Trier Abschluß: Abitur
1979 - 1980	Grundwehrdienst in Hannover, Münster und Coesfeld
1980 - 1985	Studium der Geographie (Schwerpunkt Biogeographie), der Biologie und der Mineralogie an der Universität des Saarlandes Abschluß: Diplom-Geograph
Mai 1985	Heirat mit Ute Riss geb. Benkendorf
September 1985	Annahme der vorliegenden Arbeit bei Herrn Prof. Dr. rer. nat. Dr. h.c. Paul Müller
1985 - 1988	Wissenschaftlicher Angestellter der Universität des Saarlandes und Durchführung der Dissertation im Rahmen eines Kooperationsvertrages zwischen der Universität des Saarlandes und der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH
1988	ökologische Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz
seit Juni 1988	Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Universität des Saarlandes im Rahmen des Umweltprobenbankprojektes

Druck und Verarbeitung: Dissertations Druck Darmstadt, Tel. 0 61 51 / 2 78 00